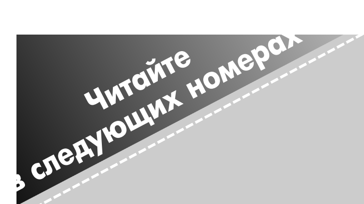


- **Стереодекодер**
- **Устройство коррекции хода электронных часов по радио**
- **Связь и местоопределение объектов в чрезвычайных ситуациях**

Радіоаматор

№**8** (70) август **1999**

Ежемесячный научно-популярный журнал

Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники,
электроники и связи Украины

Зарегистрирован Государственным Комитетом
Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.



Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство “Радіоаматор”, код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: 252110, Украина, Киев, 110, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: 252110, Киев-110, а/я 807
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 15.07.99 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146908 **Тираж** 6300 экз.
Цена договорная.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ



СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ





Уважаемый читатель!

История и современность тесно переплетаются в нашей жизни, а будущее все настойчивее стучится в двери. Всего каких-то 190 лет назад, таким же жарким августом 1809 года немецкий инженер С. Земмеринг продемонстрировал работу електрохимического телеграфа на заседании Мюнхенской академии наук. Необычной была конструкция индикатора этого телеграфа, состоявшего из ряда стеклянных сосудов с подкисленной водой, в которую были погружены буквы алфавита. Они же служили одним из электродов, которые создавали разность потенциалов в воде и приводили к выделению газа при диссоциации молекул. Впечатляющее зрелище! В сосуде с нужной буквой бурлила вода, газ выходил из сосуда и час от часу воспламенялся, пахло озоном и водородом. Такова была связь два века назад. А сегодня мы начинаем знакомить Вас с перспективными направлениями развития систем связи, о которых пишет наш постоянный автор проф. Бондаренко В.Г.

А цветная картинка на обложке в шутливой форме показывает, как мало времени прошло со времени изобретения радио, а уже сейчас разрабатываются цифровые системы радиовещания, которые позволят в любой точке земного шара принимать стереофонические радиопрограммы высокого качества практически без помех в диапазонах длинных, средних и коротких волн.

Август – время летних отпусков для горожан, и время уборки урожая на селе. Многие наши читатели в это время не могут посвятить свое время любимому занятию – радио, но пройдет месяц, и все снова встанет на свои места, а там уже осень, и снова начнется подписная кампания на следующий год. Редакция просит наиболее активных наших читателей, а таких – большинство, откликнуться на нашу просьбу стать нашими общественными распространителями. Ведь сейчас ни в одной школе нет журнала по радио, а когда, как не в школе, начинать заниматься радиолюбительством. Пусть родители старшеклассников соберут по 20 коп., и в школе будет свой журнал. Кто имеет возможность повесить наши объявления о подписке в своем городе, на селе, на предприятии, в учреждении, – пожалуйста, мы предоставим Вам необходимое количество листовок. Пусть рядом с портретами кандидатов в президенты на каждом столбе, заборе, стене дома или доске объявлений будет наклеен листок «Радіоаматора». Организации ветеранов, инвалидов и неимущих пусть не ждут, что из Киева им должны прислать журнал, нужно поднимать местных толстосумов, брать их в спонсоры – какие-то 65 грн для них не деньги.

Со своей стороны мы делаем все, чтобы журнал был лучшим в Украине. Сегодня это признанный факт, что подтверждается количеством подписчиков: по данным подписного агентства «Пресса» журнал «Радіоаматор» имеет наибольшее количество подписчиков среди газет и журналов по радиоэлектронике и связи. Количество наших подписчиков по сравнению с прошлым годом увеличилось на 4%, однако, это не повод для празднования. Взгляните на карту Украины, которую мы используем в своей работе. Самая густая краска на карте областей, в которых за последние два года постоянно прирастало число читателей, менее темные области – прирост читателей произошел в этом году на фоне падения в предыдущие годы. А светлые и совсем белые пятна – там количество подписчиков упало в этом году или в оба прошедших года. Как говорится, есть над чем поработать.

И давайте работать вместе, такое сотрудничество – лучший способ идти вперед.

Главный редактор журнала «Радіоаматор» Г. Ульченко





"Вместе" с нашими авторами Вы сможете отремонтировать отказавшую аппаратуру. Ну а если она исправна, Вы пополните багаж знаний и свой "банк данных ремонтника" за счет материалов, которые будут публиковаться в рубрике под таким названием. Мы уже сообщали, что собираемся давать материалы по ремонту постоянно и по возможности из номера в номер. Но это зависит и от Вас, наши читатели и авторы! Поделитесь своим опытом! По нашему убеждению, настоящий радиолюбитель должен испытывать потребность поделиться. Итак, ждем от Вас материалов и давайте РЕМОНТИРОВАТЬ ВМЕСТЕ!

ДАВАЙТЕ РЕМОНТИРОВАТЬ САМИ

А.В. Мурзич, г. Кировск

В телевизоре «Электроника-23 ТБ-316Д» отсутствовали изображение и звук. При проверке блока питания обнаружен неисправный транзистор VT6, осуществляющий запуск стабилизатора от импульсов «С».

В том же телевизоре через 1–2 мин работы очень нагревались транзистор VT2 и резистор R7 блока питания. Проверка элементов «группы риска» на предмет утечки (электролитические конденсаторы, полупроводники) результатов не принесла. Режимы работы транзисторов и ИМС были в норме. При тщательной проверке обнаружен дефект в диоде VD7 (блок питания), который периодически «обрывался". Неисправность удалось обнаружить, замеряя падение напряжения на диоде.

В «Электроне ТЦ-451» после включения срабатывал элемент защиты трансформатора строчной развертки – отпаивался резистор R17. После проверки умножителя (оказался исправным) и режимов транзисторов модуля МС-41-1 выявлено, что на коллекторе транзистора VT1 напряжение практически нулевое. После замены транзистора модуль работоспособен.

В телевизорах ЗУСЦТ и 4УСЦТ нередки случаи полного нарушения синхронизации, которую можно восстановить лишь на очень короткое время регулятором частоты строк. Режимы ИМС в модуле строчной развертки часто остаются практически в норме. Причина – не в отсутствии синхроимпульсов, а в дефектах керамических конденсаторов типа К10-7В или КМ-6. После замены керамических конденсаторов С1, С2, С3 и С14 пленочными типа К70-6, К71-5 и другими несколько модулей длительное время работают безотказно.

Подобную замену конденсаторов следует сделать и в модуле кадровой развертки: электролитический конденсатор С2 заменить на К73-11 4,7 мкФ; конденсатор С8 – на такой же, а С7 – на любой типа МБМ или К73 той же емкости. Обозначения указаны для модуля МК-1, применяемого в ЗУСЦТ.

Ламповые диоды в телевизорах

Ю.Бородатый, Ивано–Франковская обл.

От редакции. *Автор предлагаемой Вашему вниманию статьи Ю. Бородатый – ремонтник–профессионал. Он считает, что знание техники является* ***главным качеством мужчины****, и с этим нельзя не согласиться. В силу профессии у автора накопилось "много идей и находок, своих и чужих, проверенных и не очень, старых и футуристических". По его мнению нужно, чтобы журнал стал самоокупаемым для радиолюбителей, а публикации в нем делали радиолюбительство рентабельным. В планах автора цикл статей, посвященных практике ремонта бытовой техники. Вслед за "Диодами..." должны последовать "Триоды", "Пентоды", "Тетроды", "Кинескопы" и т. д. Нет нужды говорить о том, насколько актуально это сейчас, когда купить новый аппарат могут позволить себе скорее лишь немногие. Мы благодарим автора, желаем ему творческих успехов и ждем новых материалов.*

По функциональному назначению ламповые диоды можно поделить на группы: двойной диод 6Х2П для гашения обратного хода луча кадровой и строчной разверток; демпферный диод 6Д20П и его аналоги 6Д11П, 6Д14П, 6Ц10П, 6Ц19П; кенотроны 1Ц21П, 1Ц11П, выпрямляющие переменное напряжение строчной развертки для питания второго анода кинескопа.

Обрыв накала означает полный отказ лампы. Восстановить ее уже нельзя. Замыкание же между электродами внутри диодов приводит к исчезновению высокого напряжения. Если у вас не окажется под рукой нужной лампы для замены, можно поступить следующим образом.

1. Закоротить перемычкой выводы накала. Найти омметром замыкающие электроды (накал–катод, катод–анод). Проверочный конденсатор, которым обычно проверяют электролитические конденсаторы блока питания, разрядить на замкнутые между собой электроды. Разряд выжигает спайку. Если после такой операции лампа проработает 20 мин без сбоев, ее можно эксплуатировать еще долгое время.

2. Лампу 6Х2П заменить диодом Д226 или аналогичным, вставив его в гнездо или припаяв. Диод должен коротить 7-й вывод лампы на корпус. Отсутствие второго диода гашения обратного хода строчной развертки не проявится, так как скорость обратного хода достаточно велика, и следа луча не видно на экране телевизора.

3. Лампу 6Д20П заменить полупроводниковыми диодными столбиками. Следует следить, чтобы они не слишком разогревались большим током и от разогретых выходных пентодов. Поэтому не следует размещать их вблизи электронной лампы. Тем более если она старая. Старые лампы потребляют больше тока и сильнее нагреваются.

4. Кенотрон заменить диодами из отслужившего ТДКС-9. Диоды надо выпилить, освободить их выводы, разрыхляя компаунд горячим жалом паяльника. Кенотрон 1Ц21П заменить двумя диодами, а кенотрон 1Ц11П – одним.

Обрыв контактного колпачка у демпферных диодов и кенотронов бывает довольно часто. Если еще и сломается вывод, я поступаю так: кусачками, подальше от баллона лампы, откусываю кусочек стекла. Чтобы не откусить вывод, следует работать тупой поверхностью челюстей кусачек ближе к руке. Можно пользоваться и плоскогубцами. К оголившемуся выводу следует припаять кусочек провода потоньше, и вывод повторно уже не отломится. Ведь известно, "где тонко, там и рвется".

Потери эмиссии у лампы 6Х2П практически не бывает. Любая неисправность этой лампы (кроме короткого замыкания) приводит к неравномерной засветке растра. Внизу он становится светлее, вверху темнее.

Потеря эмиссии наблюдается особенно часто у кенотронов. При исправной катушке ТВС потеря эмиссии приводит к увеличению размера растра, темному пятну в центре, потемнению экрана. Эти дефекты изображения тем заметнее, чем больше яркость. Продлить срок работы подсевших кенотронов на год–два можно, закоротив добавочный резистор в цепи накала. Я это делаю, соединив 7-ю и 9-ю ножки лампы 1Ц21П перемычкой, накрутив ее на выводы лампы пинцетом. Для 1Ц11П это 4-я и 6-я ножки соответственно. Закорачивать резистор внутри гнезда не рекомендую, так как при установке новой лампы она может мгновенно сгореть.

В заключение хочу сказать, что вряд ли отечественными и зарубежными фирмами когда-нибудь вновь будет создан телевизор, который (подобно ламповым) будет сушить себя горячим воздухом, и поэтому стойкий к повышенной влажности в сельских домах. В селах живет 40 % наших сограждан, а значит, долго еще придется ремонтировать унифицированные (слава Богу!) ламповые телевизоры.





Наземная система цифрового радиовещания

А.В. Выходец, г. Одесса

От редакции. *Цифровые технологии занимают все больше места как в профессиональных электронных системах, так и в бытовой аппаратуре. Предлагаем Вашему вниманию статью о принципах построения и возможностях наземной системы цифрового радиовещания DAB (Digital Audio Broadcasting). Автор статьи А.В. Выходец – акад. Международной академии информатизации, проф. Украинской государственной академии связи им. А.С. Попова, начальник отдела радиовещания Украинского научно-исследовательского института радио и телевидения.*

Звуковое радиовещание появилось более 70 лет назад и стало одним из наиболее популярных средств массовой информации. Сегодня вряд ли можно найти дом в цивилизованном мире, в котором не было хотя бы одного приемника.

Передачи звукового радиовещания были основаны на использовании амплитудной модуляции (АМ). Радиовещание с АМ по-прежнему широко используется в диапазонах длинных, средних и коротких радиоволн. Первые передачи с АМ требовали применения приемных антенн большого размера, но за счет повышения чувствительности в современных АМ приемниках используют простые штыревые или ферритовые стержневые антенны.

Передачи с использованием частотной модуляции (ЧМ), которые начались в конце 40-х годов в большинстве стран мира, явились важным шагом вперед прежде всего с точки зрения качества звука. Большинство станций ЧМ радиовещания введено в действие в полосе частот 87,5–108 МГц в диапазоне ОВЧ (страны Европы, США и др.). В Украине для этих целей в настоящее время используют диапазоны 66–74 МГц и 100–108 МГц.

Однако передачи с ЧМ планировались для стационарного приема в домашних условиях с использованием направленных антенн, устанавливаемых на крышах домов. Это требовалось для получения необходимого коэффициента усиления и сведения к минимуму помех при приеме от удаленных передатчиков, а также помех, обусловленных многолучевостью из-за отражений радиоволн от различных объектов. Благодаря усовершенствованиям в конструкции ЧМ приемников, стало возможным производство более дешевых переносных и автомобильных приемников. Это означало переориентацию приема ЧМ передач со стационарных приемников на переносные и автомобильные. Автомобильные и переносные приемные антенны обычно ненаправленные. Поэтому помимо полезных сигналов они принимают и нежелательные мешающие. Таким образом, большая часть слушателей, использующих переносные и автомобильные ЧМ приемники, получают недостаточно высокое качество звуковоспроизведения вследствие помех из-за многолучевости **(рис.1)**

рис. 1

В городах это особенно сказывается в зонах многоэтажной застройки. Влияние многолучевости на ЧМ прием заключается в снижении уровня принимаемого сигнала, появлении частотных и нелинейных искажений при моноприеме и уменьшении переходных затуханий при стереоприеме.

Системы вещания с АМ и ЧМ относятся к аналоговым. Основанные на старой технологии, они обеспечивают прием программ местных и национальных служб звукового радиовещания. Преимуществом таких систем является использование относительно дешевых приемников. Предпринималось много попыток модернизировать существующие технологии АМ и ЧМ радиовещания. В качестве одного из таких примеров можно привести добавление поднесущих для передачи звуковых стереосигналов в системе радиовещания с ЧМ. Однако слушатели, привыкшие к высокому качеству звучания компакт-дисков и цифровых звуковых магнитофонов, в настоящее время ожидают подобного качества звука и при приеме вещательных программ.

К сожалению, технические и экономические ограничения, присущие существующим аналоговым радиовещательным системам, препятствуют дальнейшему повышению качества звука и обслуживания, сопоставимого с качеством систем с использованием компакт-дисков.

К недостаткам аналоговых систем следует также отнести неэффективное использование радиочастотного спектра и высокие затраты мощности на вещание.

В настоящее время, наряду с ростом интереса к улучшению качества звука при радиовещании, возрастает потребность в различного рода сервисных услугах, а следовательно, и перегруженность частотных полос, выделенных для радиовещания. Широкое использование прогрессивной цифровой технологии для реализации радиовещательных систем способно решить возникшие проблемы. Для разработки новой цифровой системы радиовещания, которая обеспечила бы качество радиовещания, сравнимое с качеством компакт-дисков, и была устойчива к многолучевости приема, обеспечивая при этом число передаваемых вещательных программ и увеличивая количество сервисных услуг, под эгидой CEPT (The Conference of European Postal and Telecommunication Administration) и EBU (European Broadcasting Union) в 1987 г. была организована исследовательская группа, получившая название "Eureka-147" . Эта группа разработала систему цифрового радиовещания DAB (Digital Audio Broadcasting).

Основными составляющими системы DAB, которые обеспечили ей высокое качество, являются:

метод цифрового кодирования MUSICAM (Masking Pattern Adapted Universal Sab-band Integrated Coding and Multiplexing), позволяющий информацию об одной стереопрограмме передавать со скоростью цифрового потока практически на порядок ниже скорости потока, записываемого на компакт-диск. Метод цифрового кодирования MUSICAM был положен в основу при разработке стандарта MPEG-2;

метод модуляции COFDM (Coding Orthogonal Frequency Division Multiplex), позволяющий скомпенсировать при приеме в движущемся автомобиле искажения, связанные с многолучевостью и селективными замираниями сигнала.

Упрощенные структурные схемы передающей (а) и приемной (б) частей системы T-DAB показаны на **рис.2**.

Входными сигналами системы DAB являются сигналы звуковых программ и цифровые сигналы дополнительной (сервисной) информации. Аналоговые звуковые сигналы поступают на аналого-цифровые преобразователи (АЦП), где преобразуются в цифровую форму с чистотой дискретизации 48 кГц и разрешением 16 бит/отсчет. Далее каждый из них кодируется MPEG-кодером с целью компрессии сигнала звука в цифровой форме. Все индивидуальные данные поступают на входы мультиплексора, а затем объединенный цифровой поток со скоростью передачи 1,5 Мбит/с поступает на COFDM модулятор.

Полученный на его выходе COFDM сигнал переносится в требуемую полосу частот, и полученный DAB сигнал излучается.

На приемной стороне системы выполняются обратные преобразования. DAB сигнал поступает на вход аналогового тюнера, а с его выхода – к COFDM демодулятору. Далее сигнал демультиплексируется, т.е. разделяется на исходные цифровые потоки. Потоки, соответствующие звуковым программам, декодируются в MPEG декодере, после этого подвергаются цифроаналоговому преобразованию (ЦАП). Выходными сигналами приемной части также являются сигналы дополнительной (сервисной) информации. Последние поступают на монитор для отображения дополнительной информации или на вход устройства приемника, позволяющего выделить требуемую программу звука, идентифицировать речевые и музыкальные программы и соот-

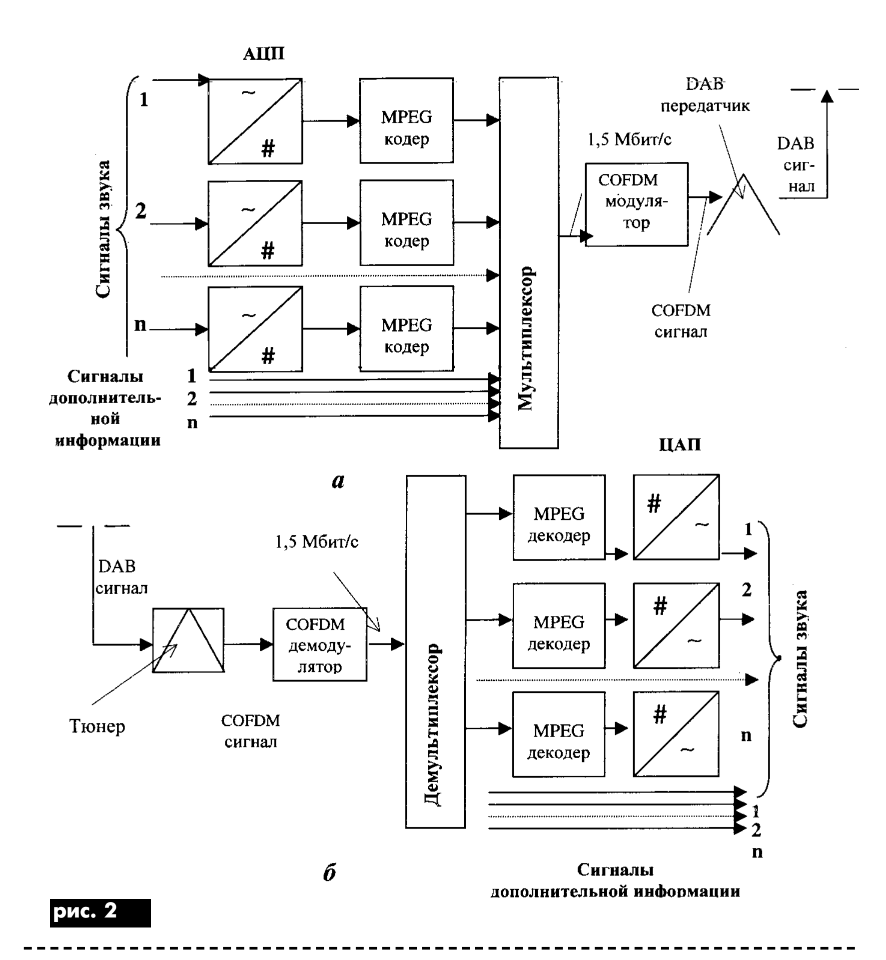


рис. 2

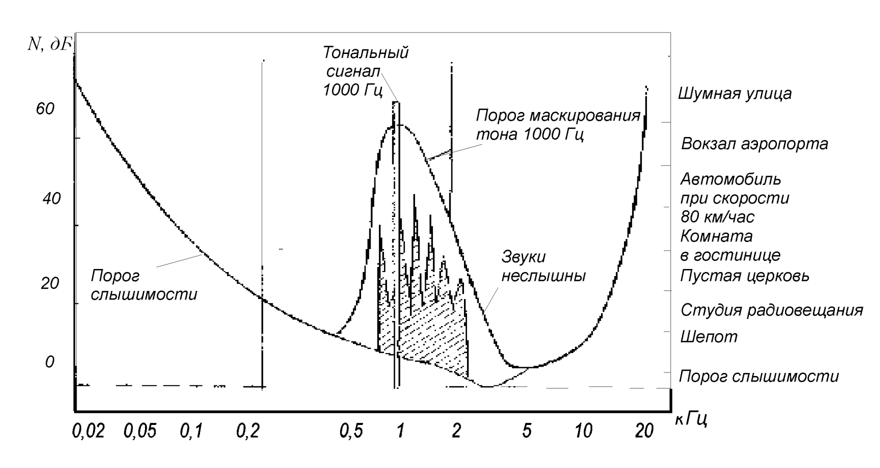


рис. 3

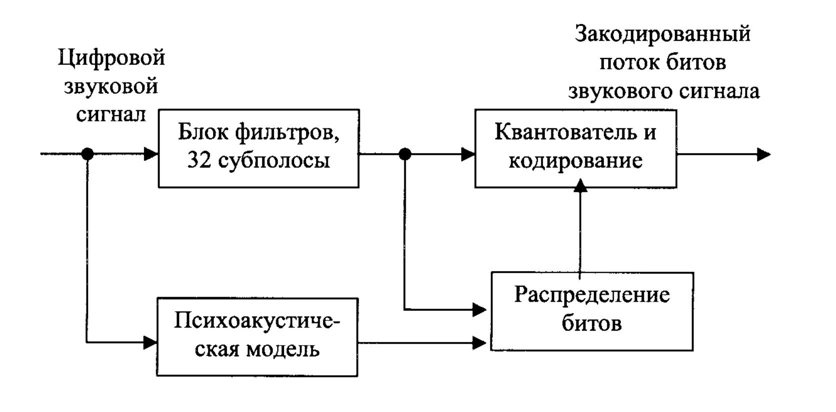


рис. 4

ветственно изменить уровень громкости приемника, приведя его к заданному значению и др.

При прослушивании каждой программы, передаваемой в системе DAB, на экран дисплея приемника можно вывести следующую сервисную информацию: название программы; время и дату; информацию о такой же или подобной программе (в том числе и на другом языке), которая передается в системе с АМ, ЧМ; информацию об исполнителе; о языке; тип программы (новости, спорт и т.п.); идентификацию передатчика; об условиях движения на дорогах.

Метод MUSICAM основан на использовании психоакустических свойств человеческого слуха – эффекта "маскировки". В присутствии звука большого уровня звуки низких уровней того же частотного диапазона или близлежащих частот ухом не воспринимаются. Звуки большого уровня нижних частот маскируют звуки низких уровней высоких частот.

Рис.3 иллюстрирует эффект повышения порога слышимости при прослушивании тонального сигнала с частотой 1000 Гц и уровнем 65 дБ. Слушатель не воспринимает сигналы, уровень которых ниже порогового. Они и не должны передаваться. Таким образом, уменьшается количество данных для описания сложного сигнала.

Как показали исследования, оптимальное маскирование сигналов шума квантования можно осуществить в пределах узкой полосы частот, равной примерно "критической полоске слуха".

С учетом этого в MPEG кодере поступающий цифровой звуковой сигнал с частотой дискретизации 48 кГц в блоке фильтров расщепляется на 32 субполосы шириной 750 Гц каждая. В течение 8 мс в каждой из субполос определяется максимальный уровень, который определяет "масштабный фактор". Эта величина используется для уменьшения цифрового потока. Она изменяется относительно редко, поэтому оптимальным методом кодирования можно считать тот, при котором передается только изменение "масштабного фактора".

Одновременно для каждой субполосы определяется степень разрешения, которая требуется для максимально возможного маскирования шума квантования, а также та информация, которую необходимо передавать. Последнее имеет место, если часть информации в субполосе маскируется сигналом большого уровня в самой субполосе или сигналом соседней субполосы (нижней частоты).

Анализ полученных данных позволяет определить, какой объем информации в битах можно получить на выходе каждой субполосы. Масштабный фактор и установленный объем информации на выходе каждой субполосы совместно определяют требуемый для передачи объем информации в битах.

Упрощенная структурная схема MPEG-кодера показана на **рис.4**.

Указанные операции осуществляются в блоке "психоакустическая модель". Затем сигналы кодируются и направляются к мультиплексору.

(Продолжение следует)

Инвертирующий усилитель мощности на операционном усилителе

Д.Л. Данюк, Г. В. Пилько, г. Киев

Усилители мощности (УМ) существенно влияют на качество работы звуковоспроизводящего тракта. Наиболее распространены УМ, выполненные на дискретных транзисторах и микросхемах (МС). В таких УМ используются потенциальные связи между каскадами, двухтактные выходные каскады и общие отрицательные обратные связи (ООС), поэтому схемотехника и параметры этих УМ сходны с операционными усилителями (ОУ), а улучшение качественных показателей их часто достигается увеличением глубины ООС [1]. Однако улучшить качество УМ на МС можно и другими способами, в частности, использованием ООС параллельного типа. Параллельная ООС встречается на практике реже, чем последовательная, хотя для УМ на ОУ применение параллельной ООС является одним из немногих доступных способов улучшения качества. Рассмотрим возможность применения параллельной ООС для инвертирующего УМ на базе ОУ, его параметры и характеристики.

Схема неинвертирующего УМ (НУМ) показана на **рис.1,а**, инвертирующего УМ (ИУМ) – на **рис.1,б**, где Ко-коэффициент передачи по напряжению базового усилителя с разомкнутой ООС; Кн и IКиI – коэффициент передачи по напряжению НУМ и ИУМ соответственно; R1 и R2 – резисторы делителей в цепях ООС; С – разделительные конденсаторы. В общем случае Кн, IКиI и Ко зависят от частоты f [2].

По мнению авторов, НУМ с последовательной ООС имеет следующие достоинства: большое входное сопротивление, шунтирование входной емкости инвертирующего входа относительно малым сопротивлением резистора R1, которое уменьшает влияние ОС на характеристики УМ с замкнутой ООС; более высокую, чем у ИУМ частоту сопряжения fсн АЧХ при замкнутой ООС в случае Кн=IКиI. Один из главных недостатков НУМ – суммирование входного напряжения (Uвх) с синфазным напряжением ООС на нелинейном элементе – переходе база-эмиттер транзистора во входном каскаде УМ [3]. Такой способ суммирования сигналов способствует формированию в выходном сигнале синфазной компоненты, а значит, и росту его нелинейных искажений (НИ).

ИУМ с параллельной ООС имеет следующие достоинства: суммирование противофазного входного напряжения ООС на входном сопротивлении инвертирующего входа УМ, которое практически не зависит от частоты и напряжения; лучшие, по сравнению с НУМ возможности предотвращения переходных интермодуляционных искажений во входном каскаде при условии IКиI=Кн [4]. Недостатки ИУМ: меньшая, чем у аналогичных НУМ, частота сопряжения АЧХ fси; возможные искажения АЧХ в области верхних частот из-за паразитной емкости инвертируещего входа; зависимость коэффициента передачи по напряжению от выходного сопротивления предшествующего звена.

Уменьшить влияние выходного сопротивления предшествующего звена можно, уменьшив его величину. Чтобы выяснить причины уменьшения fси по сравнению с fсн, когда IКиI=Кн, сравним НУМ и ИУМ, представленные на рис.1.

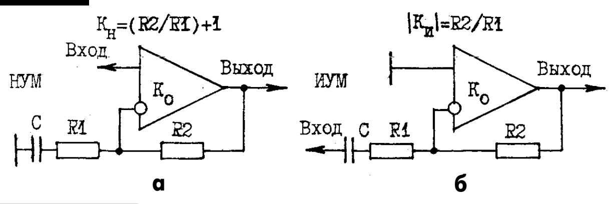


рис. 1

Изменение частоты характеризуется величиной смещения полюса АЧХ ИУМ f=fсн–fси. Определим его на диаграммах Боде для логарифмических АЧХ (ЛАЧХ), представленных на **рис.2** сплошными и пунктирными линиями. Прямая "Ко" является участком ЛАЧХ базового усилителя с разомкнутой ООС. ЛАЧХ "IКиI" соответствует ИУМ. ЛАЧХ "Кн" соответствует НУМ с Кн=IКиI+1. Участок ЛАЧХ НУМ, соответствующий условию Кн=IКиI, является пунктирным продолжением горизонтального участка ЛАЧХ "IКиI". Линия из точек является геометрическим местом расположения полюсов ЛАЧХ ИУМ при изменениях IКиI от 1 до 9. Величину смещения полюса можно выразить в процентах: f=100%/(IКиI + 1). В большинстве практических УМ IКиI изменяется от 10 до 40. Им соответствуют изменения частоты, составляющие 9,09 и 2,44%. Поэтому для IКиI=10 влияние на АЧХ смещения полюса менее существенно, чем действие других факторов. Как видно из формул на рис.1 и ЛАЧХ на **рис.2**, смещение полюса определяет наличие слагаемого "1" в формуле для Кн.

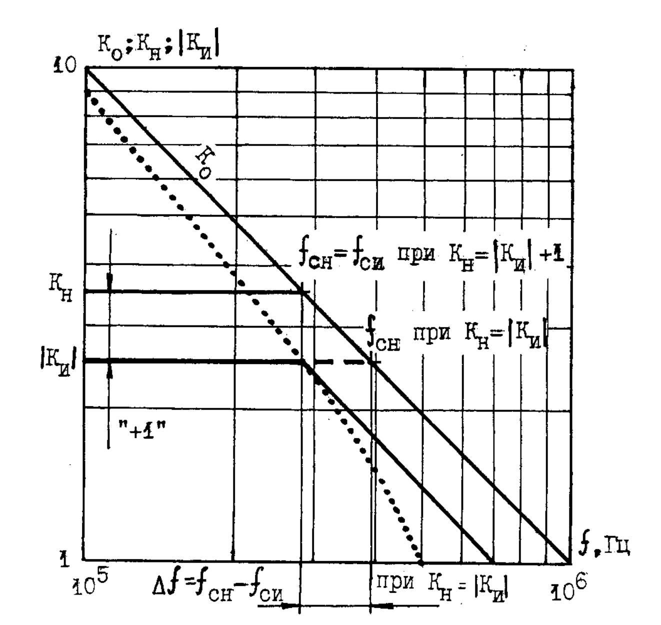


рис. 2

Кроме смещения полюса в ИУМ проявляются резонансный подъем АЧХ и относительно малое входное сопротивление. Устранение возможных негативных последствий этих явлений усложняет звуковоспроизводящий комплекс и увеличивает его стоимость. Это объясняет, почему большинство конструкторов предпочитает использовать НУМ даже в ущерб качеству, отдавая предпочтение экономии [5].

Среди известных авторам конструкций, на их взгляд, наиболее удачен ИУМ на дискретных биполярных транзисторах [6]. Его аналог представлен в [5]. В данном ИУМ использована цепь Т-образной общей ООС глубиной 20 дБ и локальные ООС по току в каждом из каскадов. Выходные каскады работают в режиме класса АВ при токе покоя 0,6 А. Хотя выбор величин общей и локальных ООС, как способ коррекции АЧХ в этом усилителе, неоднократно вызывал критические замечания при обсуждении идеологии построения этой модели, использован-

ные в ней решения обеспечили высокое качество звука, отмеченное при контрольных прослушиваниях.

В предлагаемом авторами ИУМ в качестве базового усилителя применен ОУ типа 140УД8, который обеспечивает линейное усиление ступенчатых изменений Uвх в интервале ±0,33 В [2]. Выбор коэффициента передачи ИУМ удовлетворяет рекомендациям, данным в [7]. Согласно им, для полного использования скоростных возможностей, приведенных в паспортных данных ОУ 140УД8 [8], для ИУМ выбран |Kи|=12. При таком |Kи| Uвх.макс=0,83 В; fси=76,9 кГц, а верхняя частота полосы пропускания малого сигнала базового ОУ примерно на 4% превышает верхнюю частоту среза полосы сигнала полной мощности.

Принципиальная электрическая схема ИУМ показана на **рис.3**. Буферный выходной каскад содержит эмиттерный повторитель VT5, VT6 и повторители на составных транзисторах Шеклаи VT7, VT9 и VT8,VT10. Источник напряжения смещения выходных транзисторов (R10, VT1...VT4) предназначен для организации работы выходного каскада в режиме класса В. Стабилизация Io обеспечивается ООС по току через R5 и R6. При изменениях температуры VT5...VT10 стабилизация поддерживается частичной термокомпенсацией, обеспечиваемой идентичностью типов транзисторов в парах VT1 и VT5, VT2 и VT7, VT3 и VT8, VT4 и VT6, которые охвачены местными тепловыми ООС.

Потенциометр R10 служит для регулировки Io, а R9 – для установки Uвых=0. Цепь Зобеля R8,C5 и звено L1,R7 выбраны для Rн=8 Ом.

Низкодобротные фильтры R1,C3 и R2,C4 обеспечивают затухание высокочастотных колебаний в системе: паразитная емкость – индуктивность проводов к источнику питания. Для устранения искажений сигнала типа "ступенька" в выходном каскаде базового ОУ DA1 он линеаризован нагрузочными резисторами R10 и R11. Цепь ООС содержит элементы R12, R13 и C2.

Плата ИУМ показана на рис.4: вид со стороны соединений – на **рис.4,а**; вид со стороны установки элементов – на **рис.4,б**. Транзисторы VT1 и VT5, VT2 и VT7, VT3 и VT8, VT4 и VT6 скреплены попарно винтами М3 так, что радиаторные пластины коллекторов взаимодействуют при нагреве через разделяющие их слюдяные прокладки. Это обеспечивает замыкание петель ООС по температуре в каждой паре. Транзисторы VT9 и VT10 установлены на радиаторы площадью по 140 см^2 каждый. Радиаторы расположены вне платы. Транзисторы электрически изолированы от радиаторов слюдяными прокладками и фторопластовыми втулками. Конструкция позволяет осуществить и ООС по температуре VT9 и VT10. Для этого VT2 и VT3 следует перенести с платы на радиаторы VT9 и VT10. Это усложняет конструкцию и ее настройку, поэтому такой способ не использовался. Резисторы R5, R6 и индуктивность L1 намотаны на корпусах резисторов типа МТ2. R5 и R6 имеют намотки по 10 см провода ПЭВ-1 диаметром 0,3 мм. Индуктивность L1 – однослойная катушка провода ПЭВ-1 диаметром 0,5 мм^2, намотанная до заполнения корпуса резистора. Установочные позиции на рис.4 предполагают, что R1...R4, R7, R8, R11 типа МТ с допуском ±10%; R12...R15 типа С2-10 с допуском ±1%; R9, R10 типа СП5-2; C1, C3...C5 типа К73 любой группы на напряжение 63 В; C2 типа КТ или КД любой группы. Перемычка между контактами 2 и 3 платы выполнена отрезком провода ПЭВ-1 диаметром 0,2–0,3 мм и длиной 1,2 см. Она выполняет роль плавкого предохранителя в цепи нагрузки.

(Продолжение следует)

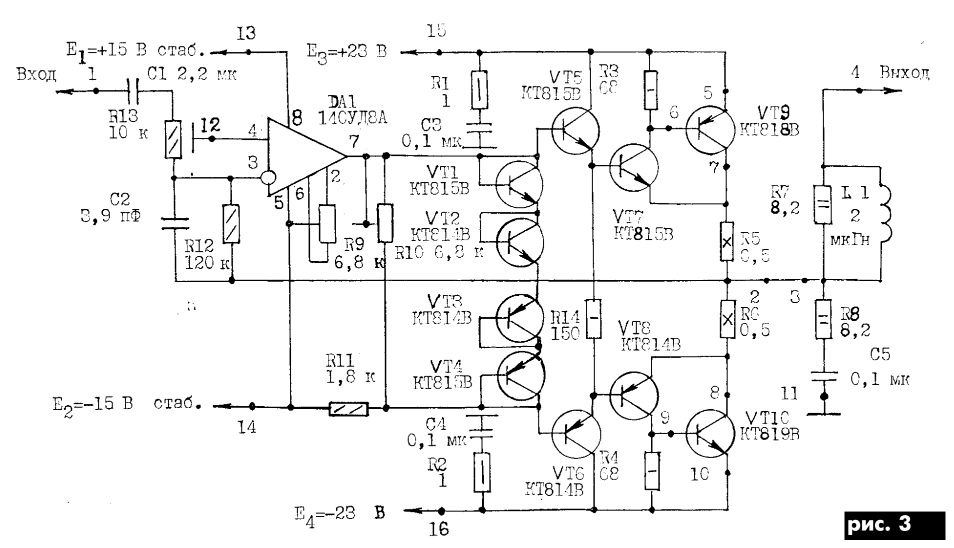
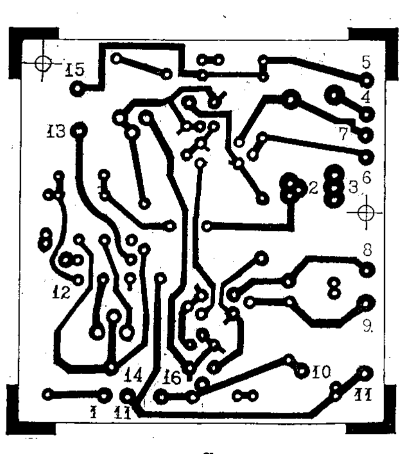
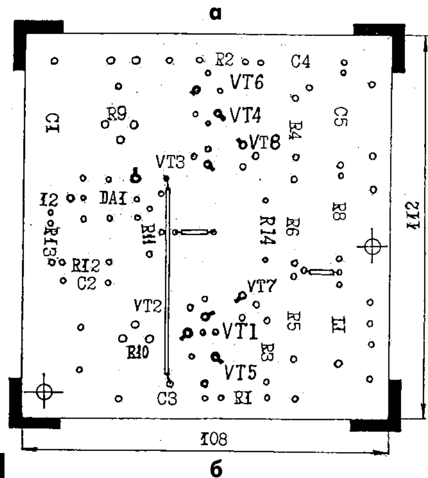


рис. 3

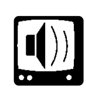

а



б

рис. 4

Литература.
1. Шкритек П.Справочное руководство по звуковой схемотехнике.– М.: Мир, 1991.
2. Достал И.Операционные усилители.– М.: Мир, 1982.
3. Дмитриев Н., Феофилактов Н. Схемотехника усилителей мощности ЗЧ // Радио.– 1985.– №5.– С. 35–38.
4. Данюк Д.Л., Пилько Г.В. Предотвращение жестких интермодуляционных искажений в усилительных структурах с обратными связями//Радиотехника.–1997.– N3.– С. 38–41.
5. Сухов Н.Е., Бать С.Д., Колосов Е.В. и др.Техника высококачественного звуковоспроизведения – К.: Технiка, 1985.
6. Lohstron J., Otala M. An Audio Power Amplifier for Ultimate Quality Requerements//IEEE Transactions on Audio and Electroacustics.– 1973.– №6. –P. 545-551.
7. Jung W. G., Stephens M. L., Todd C.C. An Owerview of SID and TIM. Part 2 – Testing//Audio.– 1979.– August.– P. 42–58.
8. Алексеев А.Г., Войшвилло Г.В. Операционные усилители и их применение.–М.: Радио и связь, 1989.



Конструкции ревербераторов

(Окончание. Начало см. в "РА" 7/99)

В.Т. Петров, г.Старый Крым

До появления цифровых ревербераторов и процессов обработки звука наиболее популярными и массовыми были магнитные ревербераторы, использующие принцип записи-воспроизведения на магнитный носитель. Структурная схема типового магнитного ревербератора показана на **рис.4**. Кольцо магнитной ленты проходит стирающую (1), записывающую (2), а затем ряд воспроизводящих головок (3–6), каждая из которых считывает сигнал через определенный промежуток времени. Для получения эффекта многократности часть общего воспроизведенного сигнала снова подается в канал записи. Практически все фирмы-производители звуковой аппаратуры выпускали такие устройства. У нас были наиболее известны ревербераторы фирм "Динакорд", "Пивэй", "Роланд", "Тесла" и другие, из отечественных – "Эхо", "Эстрада", "Эско-100". Самый популярный – венгерский "BEAG".

Встречаются конструкции, в которых вместо кольца ленты либо "бесконечной" кассеты применен диск из магнитного сплава (фирмы "Бинсон", "Пивэй"). Подпружиненные головки расположены по радиусу диска. Диск и головки покрыты смазкой.

Самодельный магнитный ревербератор можно изготовить на базе кинематики любого катушечного магнитофона. Принципиальная схема показана на **рис.5**. Компактную кинематику можно изготовить и самому, закрепив на дюралевом основании двигатель, маховик, прижимной ролик и головки с направляющими стойками.

С минимальными переделками ревербератор можно сделать из катушечного стереомагнитофона типа "Маяк", "Комета", "Снежеть". Устройство доступно даже начинающему радиолюбителю. Необходимо переделать:

перенести влево стирающую головку и закрепить любым способом перед первой направляющей стойкой. Неплохо заменить ее на моноголовку. В этом случае не нужно точно ее юстировать (будет использоваться лишь одна дорожка). На освободившееся место установить головку записи;

перепаять провода от штатной универсальной головки на записывающую. Соединить экранированным проводом штатную головку со входом универсального усилителя (например, левого канала напрямую). Приходящие печатные дорожки с переключателя отключить; зафиксировать переключатели (типа П2К) режимов "запись-воспроизведение": для левого канала – режим "воспроизведение", для правого – режим "запись" (включение привода штатной кнопкой "запись" отключить). Ненужный регулятор уровня записи левого канала будет регулятором "количество повторений". Его средний вывод соединить через резистор сопротивлением 22 кОм со средним выводом регулятора уровня записи правого канала, а штатный провод отпаять. Крайний (незаземленный) вывод регулятора отсоединить от схемы и запаять на "минусовый" вывод конденсатора С15 (магнитофон "Маяк-205") канала воспроизведения. В другом магнитофоне это будет конденсатор выхода универсального усилителя.

Теперь нужно найти место для новой регулировки "уровень реверберации". Можно установить переменный резистор сопротивлением 47–68 кОм на место гнезда ДУ либо на место регулятора

рис. 4

рис. 5

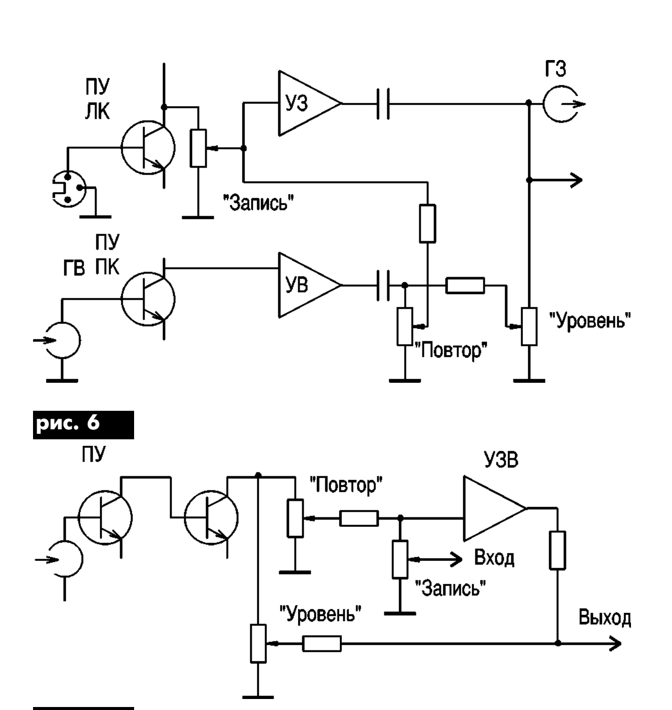


рис. 6

ПУ УЗВ "Повтор" Вход "Запись" "Уровень" Выход

рис. 7

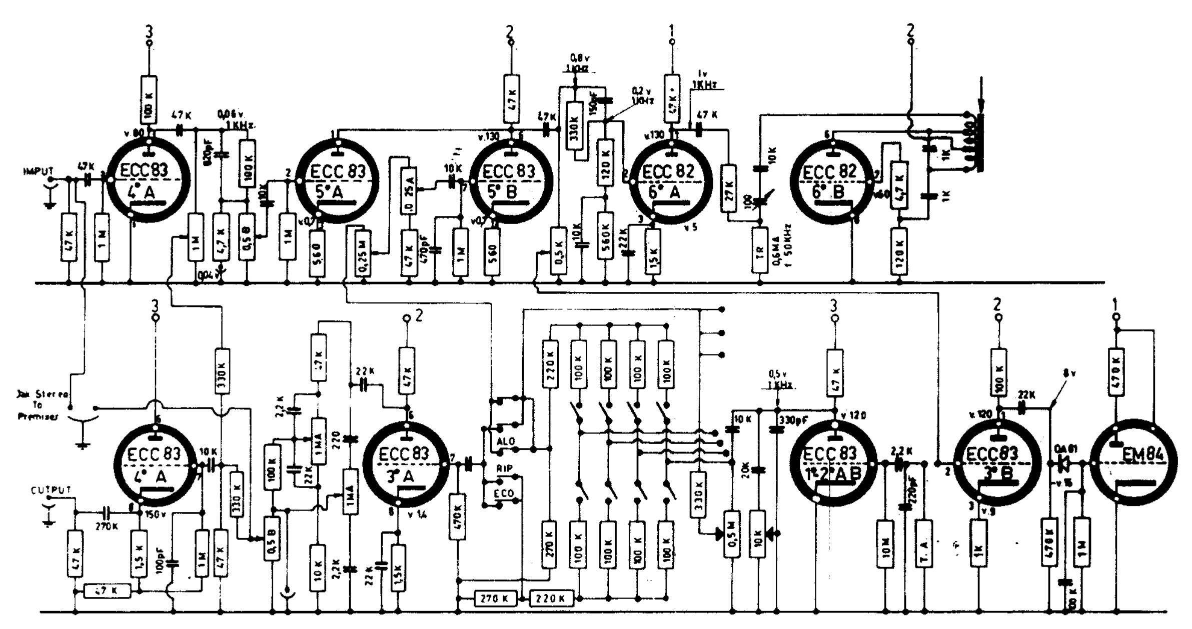
ВЧ, установить вместо него подстроечный резистор того же номинала, отрегулировав его в положение на максимум ВЧ. Новый регулятор подключить к схеме следующим образом: средний вывод через резистор 10 кОм соединить также с С15 канала воспроизведения, крайние выводы соответственно "масса" и "минусовый" вывод С15, но уже канала записи. Блок-схема соединений для другого типа магнитофона показана на **рис.6**. Вариант ревербератора на базе мономагнитофона показан на **рис.7**.

Схемы, показанные на рис.6 и рис.7, иллюстрируют принцип построения ревербератора. Они не привязаны к схеме какого-либо магнитофона, хотя реализация таких ревербераторов основана на схемотехнике большинства отечественных магнитофонов.

Трехскоростной магнитофон особенно удобен для эффектов с различным временем задержки. Из-за наводок ВЧ сигнала ГСП необходимо зашунтировать воспроизводящую головку конденсатором емкостью 200-300 пФ, но в неко-

Следует отметить, что стирание постоянным магнитным полем хотя и ухудшает отношение сигнал/шум, но упрощает схему. Главное же преимущество – отсутствие мощных ВЧ наводок на воспроизводящую головку и первые каскады УВ. Магнитный ревербератор можно использовать и в качестве телефонного автоответчика. Канал воспроизведения при этом содержит информацию для абонента, канал записи фиксирует поступающие звонки.

Еще один тип ревербератора электронно-аналоговый. Если взять "Флэншер" (устройство сдвига частоты на аналоговых линиях задержки), увеличить число его аналоговых микросхем, а частоту тактового генератора уменьшить до уровня, еще не попадающего в звуковой диапазон, то получится ревербератор с небольшим временем задержки и средним качеством звучания. Такие устройства применялись в зарубежных электрогитарных приставках, процессорах, ЭМИ. Подобное устройство применялось в отечественном "ком-



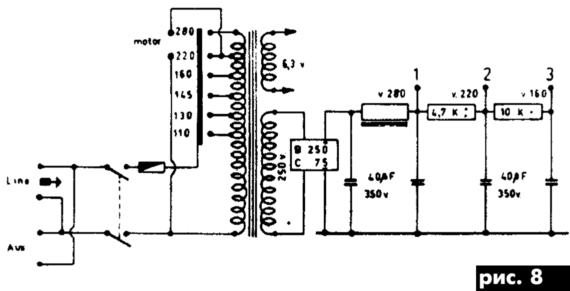


рис. 8



рис. 9

торых случаях приходится вводить в схему канала воспроизведения заграждающий фильтр.

Можно изготовить ревербератор из кассетного магнитофона. Здесь есть свои особенности, связанные с ограниченным доступом к магнитной ленте. На место стирающей головки нужно также поставить записывающую. Далее возможны варианты, связанные с применением кассеты: 1) окна для головок в кассете максимально расширяют для введения зазора постоянного магнита либо миниатюрной магнитной стирающей головки (импортной); 2) постоянные магнитики аккуратно монтируют в разобранную кассету с обеих сторон перед направляющими роликами. Применяют предварительно размагниченную (например, дроссельным устройством) кассету.

бике" "Гармония", но широкого распространения не получило из-за высоких уровней шумов отечественных микросхем аналоговой задержки и посредственных параметров.

На **рис.8** показана принципиальная схема профессионального ревербератора "BINSON 603-T" высокого качества с 4 головками воспроизведения, считывающими информацию с жесткого магнитного диска. На **рис.9** показан его внешний вид.

Представляется заманчивым построить компактный магнитный ревербератор, используя в качестве носителя информации 3,5 дюймовую дискету. Применяя цифровую запись звука и изменяя скорость вращения дискеты, можно получить параметры, недостижимые даже в микросхемных вариантах цифровых ревербераторов.

2 заказ 0146908



Усовершенствование цветных телевизоров 3-го – 5-го поколений

Новейшие телевизионные блоки. Модуль цветного “кадра в кадре” PIP-97

Л.П. Пашкевич, В.А. Рубаник, Д.А. Кравченко, г. Киев

С каждым годом в мире выпускается все большее количество телевизоров различных фирм-производителей. Для того чтобы завоевать рынок, они должны удовлетворять всем требованиям потребителей, в том числе и соотношению цена/качество. Ни для кого не секрет, что на рынке Украины появляется много телевизоров сомнительного качества по сравнительно низким ценам. В связи с этим возникает необходимость модернизировать уже существующие и создавать новые телевизионные системы, способные улучшить потребительские параметры. Такие телевизоры должны иметь цену не намного выше по сравнению с неусовершенствованными. Улучшение потребительских параметров при относительно небольшом увеличении цены играет в пользу разработки новых телевизионных систем, доступных потребителям со средней покупательной способностью.

Одной из таких систем, которая позволит потребителю одновременно контролировать два параллельных телевизионных канала, является модуль «кадр в кадре» PIP. Отличительной особенностью модуля является то, что он рассчитан для использования в телевизорах различных модификаций, как отечественных, так и зарубежных, т. е. при установке в телевизор не возникает больших проблем с размещением и настройкой. Опыт использования уже существующих устройств показывает, что аналогичные устройства требуют дополнительных затрат времени на доработку модулей конкретного телевизора.

В предлагаемом варианте устройства отсутствуют индуктивные настраиваемые элементы, применено мультисистемное декодирование, использована аналого-цифровая линия задержки, одно напряжение питания, малые габаритные размеры. Другими словами, достоинством данной системы является приближение к мировым образцам при относительно небольшой цене.

При проектировании модуля PIP-97 разработаны специальная программа для микропроцессора S87C751-4A28 фирмы PHILIPS, схема электрическая принципиальная с учетом последних достижений в этой области фирм SONY, PANASONIC, TOSHIBA, спроектирована двусторонняя печатная плата минимально возможного размера (70x100 мм).

Первые образцы модуля установлены в стандартные ЗУСЦТ, 4УСЦТ и импортные телевизоры. Испытания показали, что модуль очень прост в установке, работает без сбоев, никаких существенных доработок при установке его в любой телевизор не требуется.

Как уже отмечалось, устройство PIP позволяет получить на экране телевизора в заданном месте основного изображения одно или несколько дополнительных уменьшенного размера. Источниками сигналов для устройства PIP могут служить дополнительный радиоканал, видеомагнитофон, проигрыватель видеодисков или телевизионная камера (видеоглазок) по низкочастотному входу AV. Следует заметить, что в зарубежных телевизорах с устройством «кадр в кадре», как правило, используется только один радиоканал. Это объясняется тем, что большинство зарубежных владельцев телевизоров имеют видеомагнитофон, в котором также есть радиоканал. В противном случае желающий может приобрести телевизор с несколькими радиоканалами и с несколькими дополнительно врезаемыми кадрами. Однако такой телевизор стоит очень дорого.

В основе устройств PIP лежит память на строку и на поле, а также цифровая обработка сигнала. Требуемый объем памяти зависит от числа дополнительных изображений и их формата. Наиболее просто для исполнения устройство PIP черно-белого изображения: кроме существенного сокращения объема памяти на поле кадра при этом не нужен цветовой декодер и упрощены входные цепи.

Использование в модулях PIP узла памяти на поле кадра позволило создать специальные дополнительные эффекты: стоп-кадр, мозаичное изображение (за счет уменьшения разрядности), увеличение–уменьшение дополнительного кадра, получение нескольких неподвижных фаз одного из изображений, режим яркостного ключа, когда сквозь малое изображение видны наиболее яркие участки основного изображения и т.д.

В настоящее время в Европе три фирмы серийно выпускают микросхемы для устройств PIP: PHILIPS, SIEMENS, ITT. Комплект микросхем для устройств PIP фирмы PHILIPS включает АЦП с аналоговой периферией TDA8706, контроллер SAB9070 и внешнее ЗУ на поле.

Фирма SIEMENS разработала два комплекта СБИС. Комплект первого поколения содержит три микросхемы: встроенный АЦП SDA9087, контроллер SDA9088 (с узлом внутренней памяти на поле) и тактовый генератор SDA9086. Комплект позволяет получить одно дополнительное изображение с масштабом 1/3 или 1/4.

В 1993 г. появился комплект микросхем второго поколения: SDA9187 и SDA9188. Первая содержит три АЦП и цепи формирования цифровых сигналов, а вторая – процессор PIP с полевой и строчной памятью. Третья микросхема (SDA9086) из комплекта, формирующая тактовый сигнал основного изображения, необязательна. В этом комплекте разрядность АЦП увеличена с пяти до шести, что улучшило качество кадра, вводимого в поле основного изображения. Микросхемы могут работать в телевизорах с частотой кадровой развертки как 50, так и 100 Гц.

Именно второе поколение микросхем использовалось при создании модуля PIP-97. Микросхемы второго поколения выпускают в корпусе, предназначенном для поверхостного монтажа P-DSO-28, имеющем 28 выводов. Именно это дало возможность разработать печатную плату столь малого размера (к примеру, модуль «кадр в кадре» минского производства МКК-601, устанавливаемый в телевизоры «Горизонт», имеет размеры в четыре раза большие, чем PIP-97).

В PIP-97 в роли декодера цвета использована микросхема TDA9160. Благодаря ее применению, модуль опознает все системы современного телевидения.

Модуль PIP-97 обеспечивает следующие сервисные функции:

вывод на экран дополнительного изображения от внешнего источника видеосигнала, независимо от того, какой сигнал в данный момент обрабатывается самим телевизионным приемником;

нажатием одной кнопки на пульте возможно менять местами основной и дополнительный кадры (если телевизор 3-го или 4-го поколения – то лишь при использовании в телевизоре субмодуля радиоканала СМРК-97, разработанного в "Лаборатории дистанционных систем ND Corp."), при этом цвет рамки дополнительного кадра меняется;

просмотр стоп-кадра в дополнительном кадре;

выбор одного из четырех фиксированных мест расположения дополнительного кадра по углам экрана;

выбор размера дополнительного кадра (1/9 или 1/16 от размеров основного изображения);

управление с помощью команд системы дистанционного управления в коде RC5 (PIP-97 можно использовать совместно с системами МСН-518, МСН-97, МСН-107).



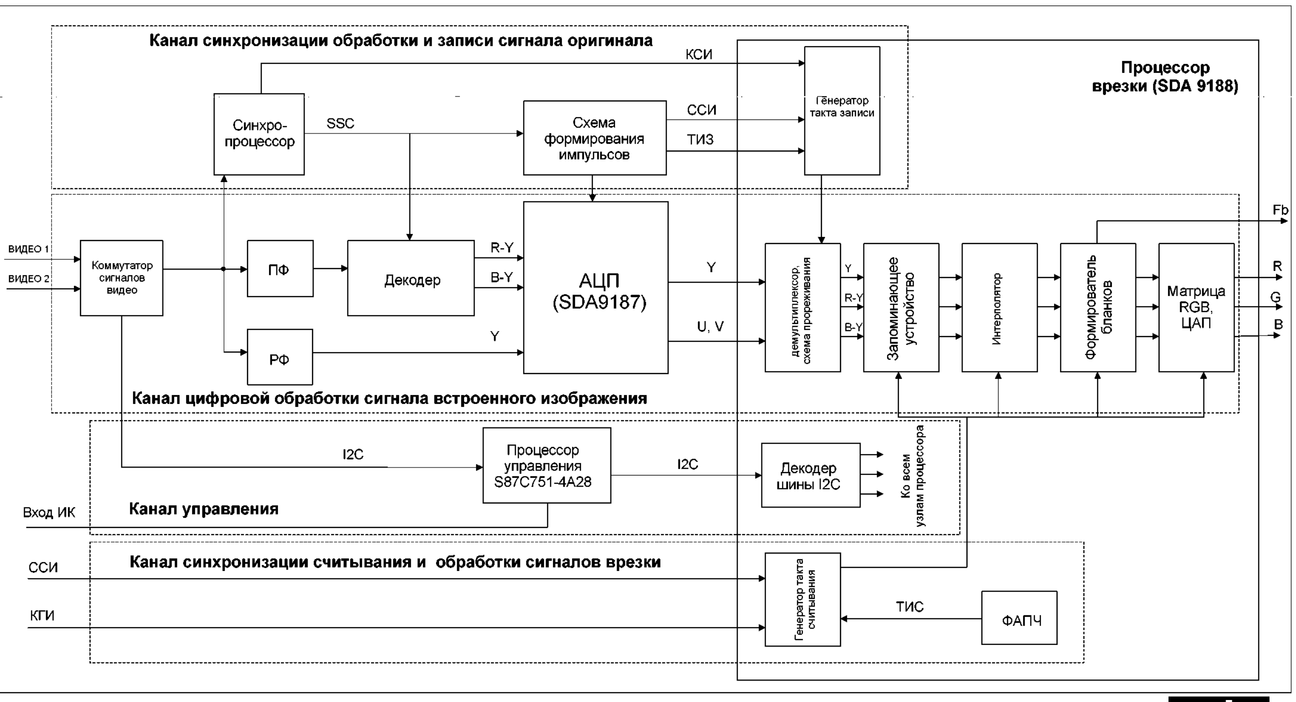


рис. 1

Основные параметры модуля PIP

Амплитуда входного видеосигнала 1,75В
Принимаемые системы телевидения..................................PAL, SECAM, NTSC4.43,3.58
Количество параллельных каналов..............2
Полоса пропускания:
канала цветности, не менее...........1,5 МГц
канала яркости, не менее...............5,5 МГц
Режекция цветовой поднесущей в канале яркости при приеме видеосигнала:
системы SECAM на частотах 4,02МГц, 4,68МГц, не ниже ....12 дБ
системы PAL/NTSC на частотах 4,43МГц, 4,68МГц, не ниже ....12 дБ
Максимальная амплитуда выходных сигналов RGB, не менее...............................1В

Установка PIP-97 в любой телевизор не требует каких-либо специальных знаний. На модуль необходимо подать напряжение питания +12 В, корпус, сигналы СИОХ +60 В (синхроимпульсы обратного хода) и КГИ (кадровые гасящие импульсы), взятые из телевизора; выход с фотоприемника (ФП) дистанционной системы (а при ее отсутствии – с автономного ФП (МС TFMS5360); сигнал VIDEO1 с модуля радиоканала телевизора (с выхода на модуль цветности); сигнал VIDEO2 с платы внешней коммутации (например, на ПВК-107 есть специальный разъем). С модуля PIP-97 снимаются сигналы R, G, B, E окна на модуль цветности.

Структурная схема устройства «кадр в кадре» PIP-97 показана на **рис.1**. Она содержит следующие каналы: синхронизации обработки и записи сигнала оригинала; синхронизации считывания и обработки сигнала врезки; управления; цифровой обработки сигнала встроенного изображения.

Как отмечалось ранее, формирование встроенных изображений “кадра в кадре” предполагает уплотнение (сжатие) принимаемых дополнительных телевизионных сигналов и привязку моментов выдачи уплотненных сигналов к определенным координатам телевизионного растра с задержкой на один полукадр. Выделим основные операции, выполняемые при обработке сигналов встроенных изображений:

частотное разделение поступающих на вход сигналов цветности и сигналов яркости;

декодирование сигналов цветности;

преобразование сигналов яркости и цветности n-го полукадра из аналоговой формы в цифровую с дискретностью 13,5 МГц;

синхронное временное мультиплексирование сигналов цветности для уменьшения количества каналов передачи информации из АЦП в процессор врезки (количества выводов микросхем). В результате этого дискретность сигналов цветности снижается до 3,375 МГц;

уменьшение количества цифровых кодов сигналов встроенного изображения до значения, укладывающегося на 1/3 или 1/4 длительностей активных частей строки и полукадра основного изображения на тактовой частоте считывания 13,5 МГц, путем прореживания данных в 3 или 4 раза в зависимости от выбранного пользователем размера встроенного изображения;

запоминание прореженных цифровых данных о сигналах Y, U, V n-го полукадра;

считывание прореженных наборов цифровых кодов сигналов Y, U, V n-го полукадра в (n+1)-ом полукадре с тактовой частотой 13,5 МГц;

выравнивание при считывании числа прореженных данных сигналов цветности с числом прореженных данных сигнала яркости путем 4-кратного считывания каждого извлеченного из памяти сигнала цветности;

матрицирование считанных значений Y, U, V для их преобразования в сигналы основных цветов;

формирование цифровых кодов цветов рамки в зависимости от источника телевизионных видеосигналов, используемых для формирования встроенного изображения;

преобразование цифровых сигналов яркости и цветности встроенного изображения в аналоговые;

формирование синхросигналов, обеспечивающих запись, считывание и привязку встроенного изображения к заданным координатам растра.

Принципиальная схема модуля PIP-97 показана на **рис.2**.

В заключение необходимо добавить, что «Лаборатория дистанционных систем ND Corp.», специалистами которой разработан модуль PIP-97, на профессиональном уровне занимается микропроцессорной техникой, может дать любую консультацию по программированию на языке ASSEMBLER и разработать любую микропроцессорную систему (например, с дистанционным управлением) любой сложности. Что касается модуля PIP-97, то программу, записанную в процессоре S87C751-4A28, можно доработать для любых условий (изменить управляющие кнопки пульта ДУ, изменить местонахождение дополнительного кадра на основном изображении, увеличить количество дополнительных кадров и т.д.). За консультациями обращайтесь по телефону (044) 246-97-86. Приобрести модуль можно на киевском радиорынке, место №469.



AN

PIP-97

ND DESIGNED

DD1 TDA9160

DD2 TDA4665

DD3 S87C751-4A28

DD4 SDA9187

DD5 SDA9188

DA1 7808

DA2 7805

DA3 7805

XP1 XP2 XP3 XP4

C66-C68 - 0.1M
R61,R62,R65 - 560
R63,R64,R66 - 220

рис. 2

ИНТЕРВЬЮ

с заведующим кафедрой "Физической и биомедицинской электроники" Национального технического университета Украины "КПИ", заслуженным работником просвещения Украины, **проф. Юрием Степановичем Синекопом**

Юрий Степанович, прежде всего разрешите от имени редакции журнала "Радіоаматор" и наших читателей поздравить Вас и коллектив Вашей кафедры с юбилеем – 25-й годовщиной основания. Расскажите, как возникла кафедра, кто был ее основателем?

Датой основания кафедры можно считать 31 августа 1974 г. Основателем ее является выдающийся ученый проф. Виталий Петрович Сигорский.

Первоначально кафедра называлась "Теоретическая электроника". В 1990 г. она была переименована в кафедру "Физической электроники", затем в 1992 г. кафедра стала называться "Биомедицинская электроника". Наконец, уже в 1997 г. она приобрела свое нынешнее название "Кафедра физической и биомедицинской электроники". В этом я вижу процесс постепенного приближения работы кафедры к проблемам, в которых нуждается наше общество. В настоящее время кафедра является выпускающей.

С какого времени Вы руководите кафедрой?

С 1990 г., вот уже почти 10 лет.

А где преподает Виталий Петрович?

Виталий Петрович Сигорский – заслуженный деятель науки Украины, заслуженный проф. НТУУ "КПИ", лауреат трех премий Минвуза. Он читает лекции на нашей кафедре, с удовольствием общается с молодежью, передает ей свой огромный опыт. Большую работу проводит по становлению новой специальности "Физическая и биомедицинская электроника". Дай Бог, Виталию Петровичу крепкого здоровья и творческого долголетия!

Вы только что назвали Вашу кафедру выпускающей. Что это означает?

Это значит, что преподаватели кафедры руководят бакалаврскими и магистерскими работами студентов, проводят защиту дипломных проектов. Образно говоря, выпускают студентов в большую жизнь.

По каким специальностям готовит студентов Ваша кафедра?

Кафедра готовит студентов по следующим специальностям:

1) биомедицинские электронные системы диагностики, реабилитации и жизнеобеспечения;

2) физическая электроника;

3) электронные компьютерные технологии в медицине.

Хочу подчеркнуть, что комплексность обучения на нашей кафедре обеспечивается такими направлениями подготовки студентов: знание физической природы полей, генерирование их и управление;

знание схемотехники как аналоговой, так и цифровой, умение проектировать устройства; знание компьютера, свободное им владение;

знание инженерных основ биофизики и медицины.

Получив такой багаж знаний, наш выпускник, приходя в медицинское учреждение, свободно осваивает медицинскую аппаратуру любой сложности (а сложность современных приборов – впечатляющая), может проектировать и разрабатывать медицинскую аппаратуру.

Но, ведь, для получения такой подготовки нужно иметь преподавателей не только техников, но и медиков, нужно проходить практику в медицинских учреждениях?

В коллективе кафедры работают три доктора медицинских наук и несколько кандидатов медицинских наук. Студенты слушают лекции по медицинской тематике, проходят практику в медицинских учреждениях. Приказом городского управления здравоохранения установлен список лечебных учреждений, в которых наши студенты проходят практику. Это районное медицинское объединение (РМО) Старокиевского района, межрайонный диагностический центр Дарницкого РМО, диагностический центр Минского РМО, Центральная городская больница, Онкоцентр и другие.

Рассматривая расписание занятий по Вашей кафедре, я обнаружил, что в коллективе кафедры работают десять профессоров. Наверное, ни на одной кафедре НТУУ нет такого количества работников высшей квалификации. Расскажите о научной работе, которая ведется на кафедре.

Научная работа на кафедре ведется по следующим направлениям:

1. Спектральные и колориметрические методы в медицине. По этому направлению разработаны такие приборы, как анализатор цвета для измерения цветовых характеристик излучения, неинвазивный анализатор крови, дистанционный измеритель температуры.

2. Информационное обеспечение САПР в электронике. По этому направлению разрабатывается библиотека моделей дискретных и интегральных компонентов с учетом радиационных воздействий.

3. Применение магнитных и электромагнитных полей в медицине. По этому направлению разработана серия магнитотерапевтических аппаратов с широким спектром применения в пульмонологии, кардиологии, травматологии, онкологии. Разработан аппарат магнитно-лазерной терапии. Разработан программный комплекс обработки биомедицинских сигналов.

4. Нетрадиционные методы диагностики и соответствующие аппаратные методы лечения. По этому направлению разработан лечебно-диагностический аппаратно-компьютерный комплекс, лечебно-диагностическая система ФЭКОТ по лечению болей в позвоночнике и остеохондрозов.

5. Взаимодействие биологических систем с физическими полями низких и сверхнизких интенсивностей. По этому направлению ведется исследование изменений параметров водных растворов белков и неорганических соединений под воздействием таких полей. Совместно с Ожоговым центром областной больницы разработан макет устройства для активизации лекарственных препаратов. Ведется исследование синергетических процессов при воздействии на биосистему различных видов электромагнитных полей. Разработан прибор, использующий для лечения сочетание нескольких видов полей.

Наверное, научная работа Вашей кафедры выражается и в количественном измерении?

За 25 лет существования кафедры научными работниками и преподавателями кафедры изданы 21 монография, 873 научных статьи, получено около сотни патентов и авторских свидетельств на изобретения. Подготовлено 111 учебных пособий и методических разработок, 30 кандидатов технических наук.

Работы кафедры демонстрировались на трех международных выставках и ярмарках, на республиканских и внутривузовских выставках. Преподаватели и научные работники кафедры принимали участие в 13 международных и 25 республиканских конференциях. Более того, в последние годы мы сами организовываем ежегодные международные конференции по моделированию в электронике и биомедицинской электронике. Последняя такая конференция состоялась 8-10 июня 1999 г.

Юрий Степанович, в завершение нашей беседы разрешите пожелать по случаю юбилея кафедры Вам и Вашим коллегам доброго здоровья, счастья в личной жизни, больших творческих успехов в науке и подготовке специалистов высокого класса для Украины.

Большое спасибо Вам за добрые пожелания.

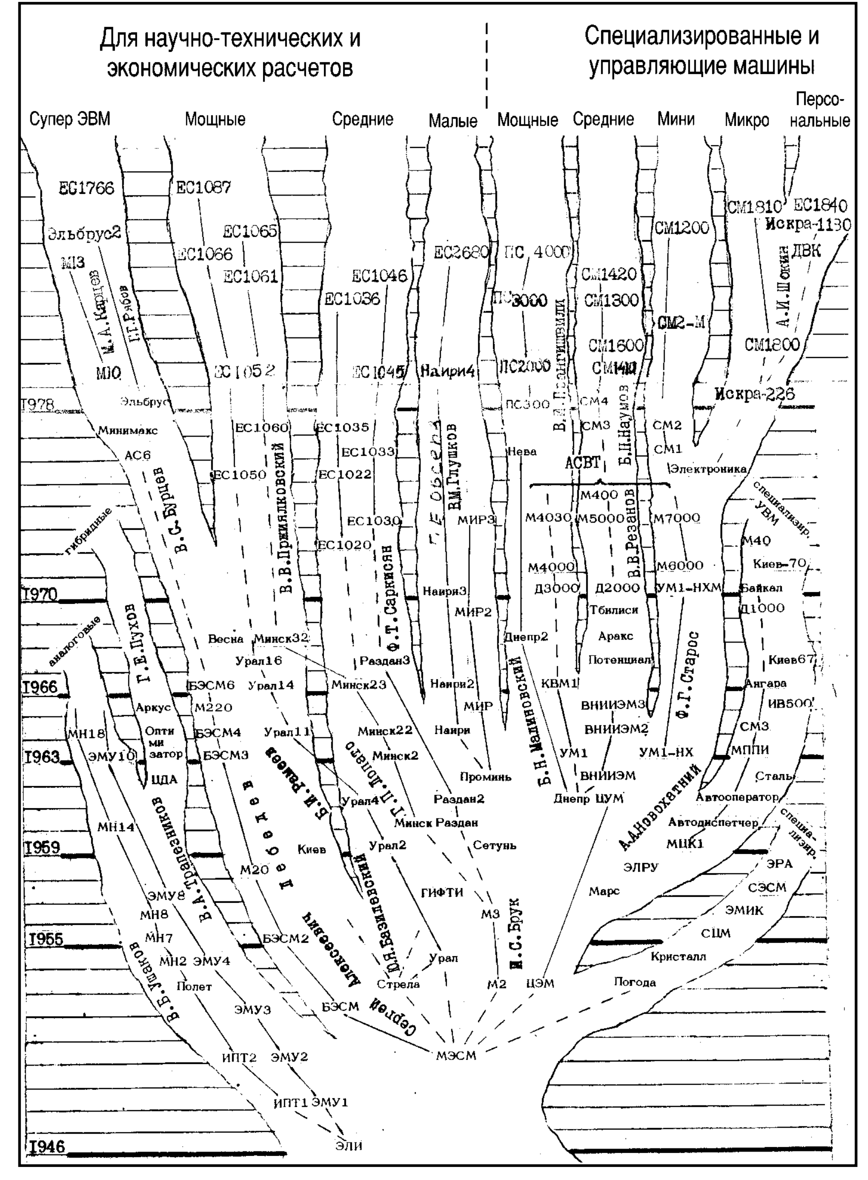


30 лет назад было принято решение отказаться от собственного пути в конструировании компьютеров и начать копирование IBM 360

Электронно-вычислительный ресурс нашей страны:

этапы развития

Л.Г. Хоменко, г.Киев



Предложенная иллюстрация дает понятие о классах, сериях, хронологии создания ЭВМ в нашей стране. Все ЭВМ по форме представления инфомации и методу ее обработки можно подразделить на три типа: цифровые (самые распространенные), аналоговые и гибридные с комбинированным цифро-аналоговым представлением информации. Сильное влияние на архитектуру, надежность и организацию вычислительных процессов оказывает элементная база. В зависимости от элементной базы различают поколения ЭВМ с присущими специфическим программным обеспечением и периферийными устройствами.

В первом поколении ЭВМ (первая очередь 1946-1955 гг.) все функциональные узлы, блоки, устройства синтезированы на электровакуумных приборах – лампах, ЭЛТ. Программирование осуществлялось вручную на машинных кодах. В ЭВМ второй очереди первого поколения (1955-1959 гг.) появились ферритовая память и точечные диоды. Программирование автоматизировалось с помощью компиляторов операторного языка и библиотек стандартных программ (БСП).

ЭВМ второго поколения синтезированы на транзисторных элементах. В ЭВМ первой очереди (1959-1966 гг.) – модульная архитектура, программирование с помощью компиляторов АЛГОЛа, адресного языка и БСП. Во второй очереди второго поколения (1966–1970 гг.) – крупномодульная архитектура на планарных транзисторах и с пакетной организацией счета. Программирование – с помощью многоязыковых мониторных систем и пакетов программ с динамическим режимом их прохождения.

Третье поколение ЭВМ – это синтезированные на интегральных схемах совместимые ряды всережимных мультипрограммных ЭВМ с единой архитектурой и стандартным интерфейсом, оборудованные видеотерминалами и магнитными дисками. Программирование – с помощью развитой операционной системы (ОС), предоставлением виртуальной памяти, режимов коллективного пользования и средств генерирования ОС под конкретную конфигурацию комплекса; БСП заменены пакетами прикладных программ (ППП), существенно упрощающих постановку задач (1970-1978 гг.).

С 1978 г. появились мультипроцессорные ЭВМ четвертого поколения (суперЭВМ) с высоким уровнем внутреннего интеллекта, недорогие микроЭВМ и персональные ЭВМ (ПЭВМ) для компоновки вычислительных сетей, сред, автоматизированных рабочих мест (АРМ). В состав периферии введены графические и цветные видеотерминалы, винчестерские и гибкие диски, дискеты; элементная база – БИС, микропроцессоры, магнитные пленки. Программирование – с помощью распределенной ОС и предоставлением виртуальной машины, включающих средства распарелеливания программ, адаптации конфигурации многопроцессорного комплекса под структуру алгоритма и средства управления распределенными банками данных.

Однако, вследствие полной монополизации на производство ЭВМ промышленными ведомствами с отрывом от академической науки и ориентацией на копирование зарубежных образцов, без учета требований нашего пользователя, выпускаемые серии ЭВМ не нашли спроса, отечественная компьютерная индустрия лишилась рынков сбыта.

Сейчас в мире количество ЭВМ составляет по одной на каждые 10 чел. В Украине на техническое перевооружение ежегодно покупается 500 тыс. ПЭВМ, АРМ, сетевого оборудования, на что ежегодно тратится 1 млрд. грн. Назрела проблема отказа от импорта и возрождения отечественной компьютерной индустрии на основах рыночных отношений, что увеличит заинтересованность в качестве и сбыте изделий.

КТО БЫЛ ПИОНЕРОМ ЧМ РАДИОВЕЩАНИЯ?



65 лет назад, 9 июня 1934 г. состоялось первое испытание радиопередачи с частотной модуляцией (ЧМ) несущей частоты. Передающая антенна фирмы Radio Corporation of America (RCA), установленная на крыше небоскреба Эмпайр Стейт Билдинг, излучала одновременно два сигнала: один на ЧМ, а другой на АМ с одной и той же музыкальной пьесой. Приемная станция располагалась на острове Лонг Айленд, где принимались оба сигнала, детектировались и подавались на звуковоспроизводящие устройства.

Разница в воспроизведении была потрясающей. На АМ сигнале шли шумы, трески, постоянные замирания. На ЧМ воспроизведение было исключительно чистым. Создавалось впечатление, что слушатель находится прямо в органном зале, где исполнялось произведение.

Изобретателем системы ЧМ радиовещания был инженер Эдвин Ховард Армстронг. Он родился 18 декабря 1890 г. в Нью-Йорке. В молодости Эдвин был буквально заряжен энергией. Он гонял на мотоцикле, взбирался на башни. Был исключительно красивым парнем, мог бы жить припеваючи, но... увлекся электроникой и поступил учиться в Колумбийский университет.

Это было пионерское время. В 1906 г. Ли де Форест изобрел трехэлектродную лампу – триод. На этой лампе он создал усилитель, амплитудный детектор и ряд других схем. Радиовещание могло бы начаться в это время, но для генерирования колебаний тогда использовались высокоскоростные электрические машины. Весила такая махина 20 т, была исключительно ненадежной. И вот, в 1912 г. 22-летний Армстронг, экспериментируя с лампой Ли де Фореста, нашел способ генерировать колебания прямо на этой лампе (говоря современным языком – ввел положительную обратную связь). Это была буквально революция в радиотехнике, электрические машины ушли в историю. В 1913 г. Армстронг запатентовал свое изобретение.

Но тут возмутился Ли де Форест. Как это? Какой-то новичок сделал изобретение на "его" лампе? И он начал длительную судебную тяжбу. Двадцать с лишним лет Ли де Форест ходил по судам, везде ему отказывали: патент есть патент. Но вдруг в Верховном суде США один из судей, не разобравшись в сути дела, отдал первенство Ли де Форесту. Общественность была возмущена, но дело было сделано*.

Если бы это было единственным разочарованием в жизни Армстронга! Во время первой мировой войны Армстронг был на фронте. Когда война закончилась, капитан Армстронг поступил в фирму Westinghouse и уже в 1920 г подал патент на изобретение супергетеродинного приемника. В это же время у него появились первые идеи по частотной модуляции. Однако его работы в этой области были встречены в штыки. Во всем мире строили радиостанции АМ сигналов, выпускали миллионы радиоприемников АМ сигналов. Зачем нужны такие новшества? Тем более что большинство исследователей не видели в ЧМ будущего. Некто Дж.Карсон из Bell Laboratories заявил: "Я математически доказал, что при ЧМ возникают значительные искажения, АМ значительно лучше".

Но Армстронг не отступал. И вот, после многих лет исследований в 1934 г. состоялась та радиопередача. После этого было проведено исследование на гораздо большие дистанции с тем же результатом. При ЧМ радиопередаче в отличие от АМ использовался весь частотный диапазон человеческого слуха. Армстронг открыл то, что сейчас называется Hi-Fi. Армстронг впервые использовал мультиплексирование на ЧМ: одновременную передачу двух сигналов на одной несущей.

Во время второй мировой войны Армстронгу удалось доказать военным, что АМ радиосвязь легко подавляется с помощью постановщиков помех, в то время как ЧМ радиосвязь подавить было практически невозможно. Благодаря этому все армейские радиостанции американской армии перешли на ЧМ. В то же время Армстронг работал над проблемами дальней радиолокации. Уже в конце войны ему удалось получить отраженный радиолокационный сигнал от поверхности Луны.

После войны началось бурное развитие ЧМ радиовещания. Разработчики телевидения приняли ЧМ как основу для передачи телевизионных сигналов. Но радости для Армстронга было мало. На его патентах RCA и другие фирмы получали басносновные прибыли, а самому изобретателю не платили ничего. Армстронг обратился в суд. Началась долгая шестилетняя тяжба. С помощью своих адвокатов фирма RCA тянула время, ей некуда было спешить. Наступил момент, когда Армстронгу нечем стало платить своим адвокатам. 1 февраля 1954 г изобретатель выбросился из окна высотного дома.

Эдвин Ховард Армстронг был одним из великих изобретателей XX века, чьими трудами была создана современная радиотехника. Это имя стоит запомнить.

* Интересно, что ученые и инженеры всего мира не признают это решение суда, во всех учебниках и монографиях изобретателем лампового автогенератора называют Э.Армстронга.

Книжное обозрение



В.Т.Ермилов Международное регулирование применения земных станций спутниковой связи типа VSAT. – М.: Радио и связь, Горячая линия -Телеком, 1999.– 284 с.: ил.

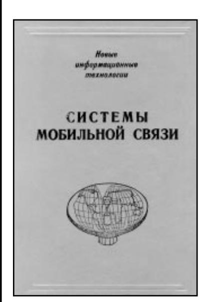


В книге рассмотрены вопросы регулирования применения земных станций спутниковой связи типа VSAT (ЗС VSAT) на основе использования рекомендаций Международного союза электросвязи (МСЭ), стандартов Европейского института стандартизации в области телекоммуникаций (ЕТСИ), регламентов международных спутниковых операторов ИНТЕЛСАТ, ЕВТЕЛСАТ и ИНТЕРСПУТНИК для ЗС VSAT в диапазонах 6/4 ГГц, 14/11-12 ГГц, 30/20 ГГц и интерактивных станций фиксированной спутниковой службы. Приведены рекомендации МСЭ, требования стандартов ЕТСИ и международных спутниковых операторов, касающиеся характеристик антенных систем, высокочастотной части ЗС VSAT, их систем контроля и управления, а также электромагнитной совместимости с другими радиоэлектронными средствами.

Обоснованы требования к техническим характеристикам ЗС VSAT различного назначения и диапазонов частот, которые являются базой для разработки нормативно-технической документации. Без этого невозможна разработка отечественных конкурентоспособных средств спутниковой связи, а также эффективная защита национального рынка от ввоза некачественного зарубежного оборудования.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся вопросами разработки, внедрения, эксплуатации и развития земных станций и систем типа VSAT.

В.Ю. Бабков, М.А. Вознюк, В.И. Дмитриев. Системы мобильной связи.– Спб: Спб ГУТ.– 1999.



В последние годы развитие сетей мобильной связи происходит опережающими темпами по сравнению с сетями общего пользования других типов, что обусловлено прежде всего возможностью предоставления ими услуг связи в любом месте и в любое время. Кроме того, наметилась тенденция к слиянию телекоммуникационных и информационных инфраструктур и их технологической базы, в частности, в направлении обеспечения персонализации связи (выделение потребителю уникального "персонального" номера) и ее глобализации (создание Всемирной сети связи, в которую интегрируются национальные, региональные сети связи).

В книге рассматриваются состояние, тенденции и перспективы развития систем мобильной связи. Дается характеристика их каналов и условий функционирования. Приводятся характеристики, функциональные схемы и протоколы связи систем персонального радиовызова, сотовой и транкинговой радиосвязи, абонентского радиодоступа и спутниковых систем мобильной связи.

Весьма важным, на наш взгляд, является содержание гл.8, посвященной проблемам проектирования систем мобильной связи. Подобный материал отсутствует в известных нам книгах Громакова Ю.Л., Невдяева Л.М. и др.

Книги будет полезна студентам и аспирантам вузов телекоммуникационного профиля и широкому кругу специалистов.

А.Г.Зюко , Д.Д.Кловский, В.И.Коржик, М.В.Назаров; Под ред. Д.Д.Кловского. Теория электрической связи: Учебник для вузов.– М.: Радио и связь, 1999. – 432 с.



Рассматриваются способы математического представления сигналов и помех, методы формирования и преобразования сигналов в системах, вопросы анализа помехоустойчивости и пропускной способности систем электросвязи, методы экономного и помехоустойчивого кодирования, оптимального приема сообщений, принципы многоканальной передачи и распределения информации в сетях связи, основы цифровой обработки сигналов, вопросы оптимизации систем связи.

Книга предназначена для подготовки инженеров-связистов широкого профиля по специальностям: "Сети и системы коммутации", "Многоканальные телекоммуникационные системы", "Радиосвязь, радиовещание и телевидение", а также бакалавров по направлению "Телекоммуникации" и соответствует программе дисциплины ТЭС для вузов связи.

Обозрение подготовили А.А.Липатов, Т.М.Федорова

DX-NEWS by UX7UN

(tnx UY5QZ, IK1ADH)

Ведущий рубрики **А.Перевертайло**, UT4UM

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

3A, MONACO – в августе из Монако будут работать CW, SSB и RTTY 3A/IK1SLP, 3A/IK1YLL. QSL via home.

3D2, FIJI – члены URUGUAY DX GROUP Bert, CX3AN и Mario, CX4CR с 19 по 23 августа будут работать на диапазонах 1,8–50 MHz CW и SSB с острова Viti Levu (IOTA OC-016).



A3, TONGA – op. Joe, W8GEX планирует работу с TONGA (IOTA OC-035) на диапазонах 7–50 MHz. QSL via W8GEX, Joe Pater, 1894 old Oxford Rd., Hamilton, OH 45013, USA.

C2, NAURU – op. Jack, VK2GJH планирует экспедицию с позывным C21JH на NAURU (IOTA OC-031). QSL via VK2GJH, Jack Haden, P.O.Box 299, Ryde, NSW 2112, Australia.

F.France – специальный позывной TM1OTA будет работать с IOTA EU-032 на всех КВ диапазонах. Операторы ON5FP и ON6NN. QSL via ON4ADN.



FK, NEW CALEDONIA – op. Jacgues, F6BUM будет работать CW и SSB позывным FK/F6BUM с различных островов по следующему графику:

New Caledonia (OC-032, FK001): 9–21 августа, OUVEA isl. (OC-033, FK018): 22–24 августа, LIFOU isl. (OC-033, FK012): 25–30 августа, MARE isl. (OC-033, FK013): 31 августа–2 сентября, Les Pins isl. (OC-032, FK020): 3–5 сентября.

QSL via F6AJA.

FO, FRENCH POLYNESIA – URUGUAY DX GROUP (CX3AN и CX4CR) 5–7 августа будут активны на диапазонах 160–6 м CW и SSB с острова MOOREA (IOTA OC-46).

OA, PERU – позывными OA178QV будет работать op.Cesar, OA4QV в честь 178 годовщины независимости Перу. QSL via OA4QV.



VE, CANADA – члены LOOS DX GANG Didier, F5NZO и Eric, F5SSM посетят QUEBEC с 4 по 22 августа. Они будут работать на диапазонах 28–7,0 MHz SSB. 9 августа они будут работать с острова Prince Edward (NA-029) позывными VY2/home Call, а 11–14 августа с острова La Madeleine (NA-038). QSL via home.

YB, INDONESIA – op. Sanji, HA7VK получил разрешение работать из Jakarta позывным YB0AVK.

ZP, PARAGUAY – специальный позывной ZP99CA использовался в честь Кубка Америки по футболу, который проходил в Парагвае. QSL via ARAI, Casilla de Correos 22065, San Lorenzo, Paraguay.





IOTA — news (tnx UY5XE)



Летняя активность

EUROPE
EU-008 2A0CCC/p
EU-008 2S5VG/p
EU-010 2S0GNK/p
EU-017 ID9/IZ8ANA
EU-020 SM1/DG3HWO
EU-027 JW4CJA
EU-027 JW9FJA
EU-032 TM1OTA
EU-052 SV8/IK7XIV
EU-064 TM0Y
EU-065 TM5K
EU-068 TM5S
EU-086 TM5SOK
EU-094 TM5G
EU-102 RI1OTA
EU-105 F5KAC/p
EU-116 GD3IZD/p
EU-121 EJ0X
EU-121 EJ3HB
EU-125 OZ1RDB
EU-125 OZ/DL1AZZ
EU-129 SP6ZDA/1
EU-131 IK3ABY/p
EU-135 SO1VOX
EU-149 ES1QX/1
EU-165 IM0/DL6NBR

ASIA
AS-007 JA7AYE
AS-024 JA3MCA/JR6
AS-025 RA0FF
AS-040 JH4TYD
AS-041 JE4CIL/4
AS-042 4F1RWW
AS-075 YC5TA
AS-081 HL0UPK
AS-117 JA4PXE/4
AS-122 HL0IHQ/2
AS-129 DU7/KB2FB
AS-133 XUX0

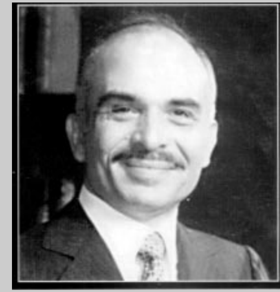
AFRICA
AF-008 FT5WH
AF-043 TR0A/p
AF-082 3C2JJ

S.AMERICA
SA-001 CE0Y/JL6MSN
SA-012 YV7BLT
SA-012 YW7C
SA-046 PT7BZ/PY7
SA-046 PT7XA/PY7
SA-046 PY7WA/7
SA-046 PY7ZZ/7
SA-047 PR59B

N.AMERICA
NA-005 VP9/N0ED
NA-018 OX3NUK
NA-025 J87AB
NA-029 VY2/F5NZO
NA-029 VY2/F5SSM
NA-036 VE7ZO
NA-038 VE2/F5NZO
NA-038 VE2/F5SSM
NA-062 N7PIB/M
NA-065 N6FD/7
NA-065 W6OD/7
NA-074 KL7AK/p
NA-080 C6AFP
NA-083 N2US/p
NA-094 CY9RF
NA-094 CY9SS
NA-105 FS5PL/p
NA-106 WP2Z
NA-127 VE1JS
NA-136 WF1N
NA-136 W1DIG
NA-138 K2OLG/M
NA-139 N3OC/p
NA-139 N8WNB
NA-144 WC6DX
NA-151 OX3LG
NA-169 W7W
NA-173 VY0O

OCEANIA
OC-017 T30JH
OC-019 N7FL/KH6
OC-023 W5RXP/KH3
OC-028 V73ZZ
OC-031 C21JH
OC-032 FK/F6BUM
OC-033 FK/F6BUM
OC-046 FO0MSN
OC-075 YC5YAS
OC-086 KH0/JI2IXA
OC-183 VK6ISL
OC-185 VK8BB
OC-210 YC8RBC

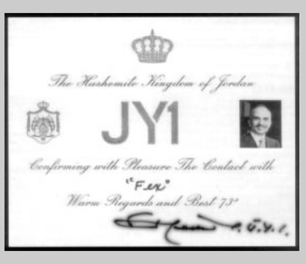
Памяти Короля Хуссейна, JY1



С глубоким прискорбием радиолюбители всего мира узнали о кончине короля Иордании, известного в эфире под позывным JY1.

Король Хуссейн был не просто любителем QSO. В 1979 г., благодаря именно его принципиальной позиции, умению вести переговоры и убеждать людей, на международной конференции WARC-79 радиолюбителям были выделены новые диапазоны 10,1 MHz, 18 MHz и 24,9 MHz.

В 1995 г. Король Хуссейн организовал историческую встречу радиолюбителей Иордании и Израиля, которые принимали участие в соревнованиях FIELD DAY-95 с позывным JY74X. JY1 был одним из активных операторов этой команды. Благодаря увлеченности Короля Хуссейна, многие в его окружении стали радиолюбителями: Королева Нур, JY1NH, брат Короля принц Хасан, JY2HT, принц Раад, JY2RZ, председатель Королевского радиолюбительского общества Иордании и многие другие.



Много украинских радиолюбителей провело QSO с JY1, и его QSL останется вечной памятью для всех нас.

SIX NEWS tnx UY5QZ

Высшие достижения на диапазоне 50 MHz

Место	CALL	WKD DXCC	CFM DXCC	LOC
1	SV1DX	166	162	546
2	PY5CC	165	160	663
3	PA0HIP	164	164	784
4	G3WOS	158	156	651
5	9H1BT	158	149	NI
6	JA4MBM	157	157	NI
7	PA7FF	155	155	706
8	ON4LST	155	151	774
9	PA2VST	154	154	723
10	G4CCZ	154	147	493

Экспедиции в редкие QTH-Loc Украины

Известный украинский спортсмен А.Прозоров, UU7JM планирует в июле-августе с.г. провести ряд экспедиций в QTH-Loc KN65, KN64, KN75, KN84 и KN85. Он будет работать на диапазоне 50 MHz CW и SSB, используя трансивер YAESU FT-920 и позывной UU7JM/p.

Экспедиции на 50 MHz в августе

FO0CLA на острова OC-067 и OC-131.
TA7KA в квадрат KN90 (TRABZON), F=50.115 MHz.
HZ1AB в квадрат KO04.
SM6SMU в Северную Скандинавию (SM, LA, OH).
J45K в квадрат KM36NU.
CU2FH в квадрат HM77JT.
SK1BL в квадрат JO96.
3C0R до начала сентября.

50 MHz в Польше

По сообщению SP5XMU с 15.01.1993 г. радиолюбителям Польши разрешено работать на частотах 50.000–52.000 MHz, используя CW-A1A и SSB-J3E с максимальной выходной мощностью 10 WATTS без ограничений по антеннам и времени работы в эфире.

В Польше работает несколько маяков, которые регулярно слышны в Украине:

SR6SIX из QTH-Loc JO81HH, WOLOW. F=50.028 MHz, mode F1A, Power 10 W, ANT-GP. Конструкторы SP6BTI и SP6GZZ.

SR5SIX из QTH-Loc KO02OF, WESOLA. F=50.023 MHz, mode F1A, Power 10 W, ANT-GP. Конструктор SP5HEJ.

SR8SIX из QTH-Loc KN19CN, SANOK. K=50.029 MHz, mode A1, Power 3,5 W, ANT-DIPOLE NW-SE. Конструктор SP5HEJ.

50 MHz DX NEWS

ZK1, SOUTH COOK ISL. – экспедиция ор. Bert, CX3AN и Mario, CX4CR. Будут работать на 50 MHz с островов S.COOK 7–17 августа и с N.COOK 17-19 августа.

JT, MONGOLIA – экспедиция японских радиолюбителей работала на 50 MHz позывными: JT1FAJ – JA0HC, JT1FAK – JR0CGJ, JT1FAL – JA0IXW, JT1FAM – JR0BQT, JT1FAN – JA0EJ. QSL via home.

T30, W.KIRIBATI – экспедиция Jack, VK2GJH работала на 50 MHz позывным T30JH из TARAWA, WEST KIRIBATI. QSL via VK2GJH, Jack Haden, P.O.Box 299, Ryde, NSW 2112, AUSTRALIA.

SM, SWEDEN – SK1BL планирует работать из QTH-Loc JO96BW 24 августа с 17.00 UTC.

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов (tnx T95LGN, YU1DX, UY5QZ)

AJVATOVICA 99 – диплом выдается радиоклубом T91EDV из города DONSI VAKUF за QSO, проведенные в дни традиционного фестиваля народного творчества, который проходит в этом году с 1 по 28 июня. Радиолюбителям Украины необходимо набрать 30 очков за связи CW, SSB, MIXED. Повторные QSO засчитываются на разных диапазонах или разными видами излучения.

За QSO со специальной станцией T99AJV дается 10 очков.

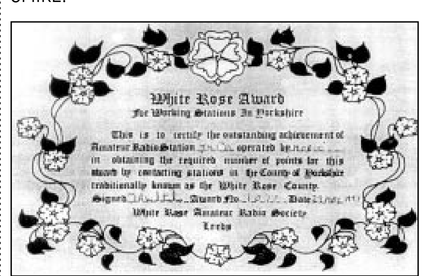
За QSO с клубными радиостанциями T91EDV, EGV, EBG и ETR – по 5 очков.

За QSO с радиостанциями T94A, T94GB, T94CV, T94SH, T95LGN, T95LTK и T95MUF – по 3 очка.

По 3 очка дается также за QSO с городами: DONJI VAKUF, GORNJI VAKUF, TRAVNIK, NOVI TRAVNIK, BUGOJNO, PRUSAC.

Заверенную заявку и 10 IRC`s необходимо отправить до 31 июня 1999 г. по адресу: T95LGN, IMAMOVIC Z.ZALE, STR.770 SBBr №43, 70220 DONJI VAKUF, BOSNIA/HERZEGOVINA.

WHITE ROSE AWARD – диплом выдается радиоклубом WRARS из города LEEDS, ENGLAND за QSO с радиостанциями земли YORKSHIRE.



Необходимо набрать 50 очков за QSO с клубными радиостанциями G3XEP, GB2WRR, G8LVQ, G8WRS и GB8WRR дается 10 очков, с членами WRARS – 5 очков, с другими радиолюбителями YORKSHIRE – 3 очка.

Заверенную заявку и 10 IRC`s высылать по адресу: WRARS, P.O.Box 73 LEEDS, LS1 5AR, ENGLAND.

HEROINES OF CORONILLA AWARD – диплом Боливийского радиоклуба в память героических боливийских женщин, которые боролись за независимость страны.

Необходимо провести QSO с 89 странами по списку диплома DXCC после 31.01 1970 г. (CP – обязательно), из первых букв суффикса позывных которых необходимо составить фразу:

DIOS Y PATRIA HE AQUI EL ALMA DE LA MUJER COCHABAMBINA EL SECRETO DE SU HEROISMO Y SUS VIRTUDES MAYO 27 DE 1812



Цифры префикса используются для обозначения даты.

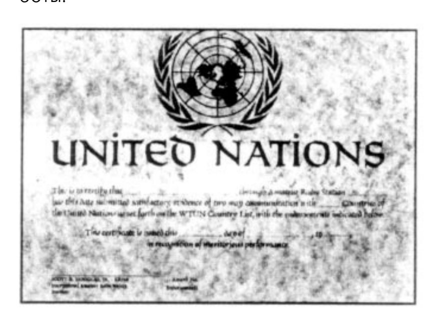
Заверенную заявку и 12 IRC`s высылать по адресу: Radio Club Boliviano, Filial 5 COCHABAMBA P.O.Box 1900, COCHABAMBA, BOLIVIA.

BRAZILIAN COAST AWARD – диплом телеграфного радиоклуба "GPCW" выдается за CW QSO с радиостанциями, расположенными на побережье Бразилии с префиксами: PP1, PP5, PP6 PP7, PQ8, PR7, PR8, PS7, PS8, PT7, PY1, PY2, PY3, PY5, PY6, PY7, PY8, PY/F, PY/S, PY/T. Засчитываются связи (и SWL) после 30.09.1978 г.



Заверенную заявку и 10 IRC`s высылать по адресу: GPCW AWARD MANAGER, P.O.Box 556, 11000 SANTOS, SP BRAZIL.

UNITED NATIONS – диплом выдается за QSO/SWL со 100 странами–членами ООН без ограничений по диапазонам и видам работы.



Заверенную заявку и 10 IRC`s высылать по адресу: KB7SB, Scott Douglus, P.O.Box 7320, Bonney Lake, WA 98390-0913.

Дипломы Запорожской области

14-15 мая 1999 г. ГИЭ по Запорожской области, Запорожское областное отделение ЛРУ и областной комитет ОСО Украины проводили дни активности, посвященные 60-летию образования области. Радиолюбители, которые провели наибольшее количество QSO/SWL в эти дни, будут награждены призами и дипломами ГИЭ области, а выполнившие условия дипломов "ЗАПОРОЖЬЕ", "БАТЬКО МАХНО", "73!", "ЗАПОРОЖСКИЙ КРАЙ", "ЧУМАЦКИЙ ШЛЯХ", "КОРСАР", "AZOV SEA", "ПОРТ БЕРДЯНСК" получат их бесплатно. Подробнее об условиях дипломов можно узнать в INTERNET по адресу: http://WWW.QSL.NET/UT4UM/INDEX.htm

3 заказ 0146908



СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

КАЛЕНДАРЬ
соревнований по радиосвязи на КВ
(август)

1 августа	YO DX Contest	CW/SSB	00.00–20.00 UTC
3–8 августа	Чемпионат Украины	очный	г.Геническ
7–8 августа	North American QSO Party	CW	18.00–06.00 UTC
7–8 августа	WAE DX Contest	CW	00.00–24.00 UTC
7–8 августа	MARYLAND/DC QSO Party	CW/SSB	16.00–24.00 UTC
14–15 августа	SEANET Contest	SSB	00.00–24.00 UTC
21–23 августа	NEW Jersey QSO Party	CW/SSB	20.00–02.00
21–22 августа	NA QSO Party	SSB	18.00–06.00 UTC
21–22 августа	SARTG Contest	RTTY	00.00–16.00 UTC
28–29 августа	HAWAII QSO Party	CW/SSB	16.00–24.00 UTC

CQ WW DX CONTEST – 1998 (CW)

Высшие результаты WORLD

SOMB		
1	P40E	15.058.752
2	EA8EA	14.174.366
3	HC8N	13.874.600
4	P40W	13.642.200
5	CN8WW	12.321.537
6	C4A	10.618.830
7	3V8BB	10.164.945
SO 28		
1	ZW5B	2.121.395
2	LT1F	1.993.524
3	LU4FPZ	1.150.920
SO 21		
1	5X1Z	1.507.155
2	9Y4VU	1.292.772
3	5B4AGC	1.260.336
SO 14		
1	5N0/OK1AUT	1.594.239
2	OH0Z	1.131.962
3	K2WK	1.076.330
SO7		
1	9A9A	1.080.192
2	LZ5W	1.036.172
3	V8A	1.022.250
SO 3.5		
1	IH9/OL5Y	757.380
2	5B4/EU1AA	647.352
3	XJ1JF	608.388
SO 1.8		
1	VA1A	283.015
2	IR4T	203.401
3	9A5W	197.676
SOMBLP		
1	V26K	7.472.928
2	UA0JQ	5.164.677
3	N5TJ	3.368.508
4	LY2BTA	3.089.392
SO 28 LP		
1	CX5AO	1.010.850
2	WP2Z	852.776
3	LU5WW	768.088
SO 21 LP		
1	9A6A	692.551
2	EA8NN	565.250
3	LU5FF	557.991
SO 14 LP		
1	VK2APK	538.338
2	S58AL	518.784
3	CX9AU	514.410
SO 7 LP		
1	EA8CN	558.620
2	HI3K	458.514
3	4L8A	377.352
SO 3.5 LP		
1	TA3D	238.464
2	UA9JLJ	205.326
3	UU0JM	189.756
6	UT7CC	125.300
11	UT3QW	91.596
SO 1.8 LP		
1	UU4JMG	111.824
2	EU1AZ	76.176
3	HA3MQ	75.051
7	UX0HA	29.445
SO MB QRP		
1	HA25X	1.066.704
2	N6MU	868.886
3	LY2FE	844.984
ASSISTED		
1	K3WW	8.725.579
12	UT5UGR	4.725.579
MOST		
1	K1AR	13.632.640
2	HG1S	11.642.400
3	EA6IB	11.515.192
MOMB		
1	6Y2A	44.152.490
2	5V7A	38.243.511
3	TI1C	36.767.435

Высшие результаты EUROPE

SOMB		
1	S58A	7.936.726
2	GI0KOW	7.722.700
3	4N9BW	5.656.790
30	UX5UO	2.278.932
SO 28		
1	9H0A	929.832
12	UR7VA	354.294
SO 21		
1	4O6A	912.390
11	US1E	544.824
17	UR3QT	437.244
SO 14		
1	OH0Z	1.131.962
2	DJ7AA	920.052
SO 7		
1	9A9A	1.080.192
13	UY5ZZ	565.947
SO 3.5		
1	S50A	522.611
2	SN3A	514.004
SO 1.8		
1	IR4T	203.401
2	9A5W	197.676
SOMBLP		
1	LY2BTA	3.089.392
19	UY8IF	1.454.112
SO 28 LP		
1	9A7R	610.218
8	UX8IX	162.900
SO 21 LP		
1	9A6A	692.551
2	IK4DCT	522.904
SO 14 LP		
1	S58AL	518.784
2	IT9XUC	382.470
SO 7 LP		
1	LZ4ZP	343.656
2	IQ7A	340.816
SO 3.5 LP		
1	UU0JM	189.756
2	HA8IB	137.709
3	UT7CC	125.300
8	UT3QW	91.596
12	UT1FA	76.500
SO 1.8 LP		
1	UU4JMG	111.824
7	UX0HA	29.445
SO MB QRP		
1	HA2SX	1.066.704
14	UR9MM	354.744
ASSISTED		
1	RZ3BW	5.272.722
2	UT5UGR	4.288.118

Радиолюбители Югославии
(по материалам журнала Radioamater)

Радиолюбительство в Югославии имеет давние традиции. Первые радиоклубы появились еще в 1926 г. Во время второй мировой войны в некоторых партизанских отрядах сопротивления связь обеспечивали радиолюбители. С 1942 г. был обеспечен постоянный радиоканал между штабом И.Тито и Москвой. Сразу после окончания войны позывные YU вновь появились в любительском эфире. События 1992-1994 гг. Привели к образованию новых государств на территории бывшей СФРЮ – YU2 стала 9A2 (Хорватия), YU3 стала S5 (Словения), YU4 – T9 (Босния и Герцеговина), YU5 – Z3 (Македония). Югославские радиолюбители сегодня работают позывными серий YU1, YZ1, YT1 из Сербии, YU, YU7, YT7, YZ7 из Воеводины, YT, YZ6 из Черногории и YU, YT, YZ8 из Косово, а также активно используют префиксы 4N, 4O. Объединяет всех Союз Радиолюбителей Югославии – SRJ с коллективной радиостанцией YU0SRJ, в состав которой входит SRS – Союз Радиолюбителей Сербии. Председатель SRJ – известнейший во всем мире радиолюбитель Хранислав Милошевич, YT1AD, председатель Совета SRJ генерал Любомир Анжелкович, YT1AL.

В Югославии активно работают YUCWKLUB (YU1MM), YU DX KLUB (YU1DX), YU CONTEST KLUB (YT1BB) и много других. Успехи YU-станций в международных КВ соревнованиях вызывают восхищение. Например, множество мировых и Европейских рекордов в CQ WW DX Contest уже много лет принадлежат югославским спортсменам. У YU1YV с 1996 г. лучший результат на 3.7 MHz SSB, 4O6A (YT6A) с 1997г., YU1NR(96) YT1AD регулярно занимает высшие места, работая из разных стран (обычно 3V8BB). В 1997 г. YT6A работал позывным FM5DN и занял первое место в мире в категории SO AS. Высокие места регулярно занимают 4N9BW (YU7BW), YU7AV, YU1KN, YU1EA, YU1LM, YU1NR и многие другие. Команды YT7A, YT0T регулярно занимают высшие места, а про активность YU7SF, который работает практически во всех (!) соревнованиях на КВ, вызывает только восхищение. Кстати, YU7SF учредил необычный диплом: "Работал с YU7SF в 100 соревнованиях".

Ежегодно SRJ проводит YU DX Contest, который проходит CW и SSB в третий выходной апреля на всех КВ диапазонах, SRRS проводит YU4 UKT KUP, проходят ежемесячные активности на УКВ-диапазонах, кубки SRS и SRJ.

Лучшие результаты работы на 144 MHz:

YU7EW 67 стран по DXCC
1404 км TROPO, 2430 км ES
YU7MS 62 страны по DXCC
1319 2438
YU1WP 53 страны по DXCC
1422 2825
YU7EF 58 страны по DXCC
1135 2440
YU1VG 47 страны по DXCC
1407 2294

YU DX KLUB регулярно составляет TOP LIST.

Результаты DXCC MIXED:
YU1HA 361 страна по DXCC
YU1LW 351 страна по DXCC
YU1AM 349 стран по DXCC
YU7BB 347 стран по DXCC
YU1AB 341 страна по DXCC
YU1DX 336 стран по DXCC
Среди клубов:
YU7BCD 360 стран DXCC
YU1EXY 351 страна DXCC
YU1GTU 338 стран DXCC

DXCC HR получили YU1AB (327), YU1HA (327), YU7BB (324), YT1AT (321), YU1GTU (328), YU7BCD (325).

WPX MIXED: YU7SF (3182), YU1AB (3151), YU7BCD (2834).

Успешная работа и высокая активность в эфире югославских радиолюбителей основана на развитой и системной работе клубов и подготовки молодых операторов. Лицензия YU соответствует нормативам SEPT, поэтому югославские радиолюбители без проблем могут работать из большинства стран мира. Радиолюбители имеют лицензии классов:

A – все диапазоны и виды работы, 1500 W (на 1,8, 10, 18 и 24 MHz – 300 W);

B – диапазоны 3,5, 7, 14, 18, 21, 24, 28 MHz, CW/SSB, 300 W (WARC – 150 W);

C – 3,5 MHz (до 3775 kHz), 7 MHz, 21 MHz (21100–21150) kHz, CW и SSB, 300 W;

D, E – УКВ;

F – 3510–3600 kHz, 21100–21150 kHz, CW, 30 W.

Югославские радиолюбители с 1970 г. получили возможность приобретать фирменную КВ и УКВ аппаратуру и до сих пор еще многие работают на YAESU FT200, FTDX500, FT101, ATLAS 21OX и т.п. Сейчас больше популярны современные трансиверы TS850, FT767, IC735 и т.п.

Аппаратуру в основном привозят из Германии, но есть и собственные производители – KONELEK, который изготовляет TRCVR 28 MHz, трансверторы на 144 и 50 MHz, фильтры, усилители и многое другое. Очень популярны авторские конструкции YU7CW, YU1AD, YU1EO, YU1AU, YU1SU и многие другие.

SRJ совместно с SRS выпускает ежемесячный журнал для коротковолновиков и ультракоротковолновиков "RADIOAMATER" (гл. Редактор Сречко Морич, YU1DX). В 1998 г. YU1AB издал очень интересную книгу "Радиолюбительские дипломы, трофеи и соревнования".

Ежегодно в конце сентября в местечке Сокобанья проходят встречи (HAM-FEST) радиолюбителей Югославии, в программе которых не только заседания Совета SRJ и клубов, но и соревнования по скоростной радиотелеграфии, "Охоте на лис" и сдача экзаменов на повышение классов лицензии.

Весной этого года активность работы в эфире радиолюбителей Югославии вынужденно снизилась, что дало шанс некоторым DL, G, W/K занять высокие места в престижных соревнованиях. Но мы все понимаем, что это временное явление и после восстановления разрушенных войной антенн и аппаратуры реальные лидеры снова займут свои достойные места.



Простой мобильный мини-трансивер SVK-98 на диапазон 160 м

В.К.Смирнов, US3IGG, г. Енакиево

(Продолжение. Начало см. в «РА» 7/99)

Звуковой сигнал через К4 также поступает на АРУ1, собранный на VT10 и VT11, с которого "отрицательное" напряжение подается на УВЧ на VT1 и ПЧ на VT5, а также на схему АРУ2 **(рис.5)** [6], с выхода которой "положительное" напряжение подается на ПЧ (VT4) и измерительный прибор (ИП) S -метра. Применение двух АРУ как по "отрицательному", так и по "положительному" напряжению позволило более "мягко" устанавливать уровень принимаемого SSB сигнала, что очень важно при приеме в низкочастотных диапазонах, учитывая довольно высокую чувствительность данного трансивера.

Чтобы перевести трансивер в режим передачи, следует замкнуть контакты разъема X2, тем самым подав питание на обмотки реле К1–К5. В режиме передачи напряжение с микрофона поступает на вход универсального усилителя, с выхода которого на "балансный" модулятор на VT9, который играет роль смесителя перемножительного типа, выполненного по параллельной схеме. Он обладает свойством подавлять несущую без каких-либо балансировок. DSB сигнал поступает на вход ЭМФ, где выделяется нижняя боковая полоса сигнала ПЧ, усиливается усилителем ПЧ на VT4, VT5 и через контакты К2.1 и К3 подается в цепь преобразователя частоты. Нужный продукт преобразования выделяет контур на L7, сигнал с которого усиливает предварительный УМ, собранный на VT2. Далее он поступает на усилитель мощности **(рис.6)**, который собран на VT1 [7].

Питание трансивера осуществляется от стабилизированного источника питания напряжением +12 В, а цифровой шкалы + 9 В **(рис.7)** [8]. Через разъем X3 предусмотрено подключение внешнего источника питания +12 В.

В схеме трансивера имеются регулировки уровня громкости R22 (рис.2) и усиления высокой частоты R7 (рис.5), а также отключение АРУ1 и АРУ2 (S1.2 на рис.2).

При модификации трансивера можно ввести в него узел независимой расстройки ГПД **(рис.8)**. Особенностей он не имеет.

Для работы в телеграфном режиме необходимо реконструировать трансивер согласно схеме, показанной на **рис.9** [10]. В режиме передачи сигнал часто-

рис. 5

рис. 6

рис. 7

рис. 8

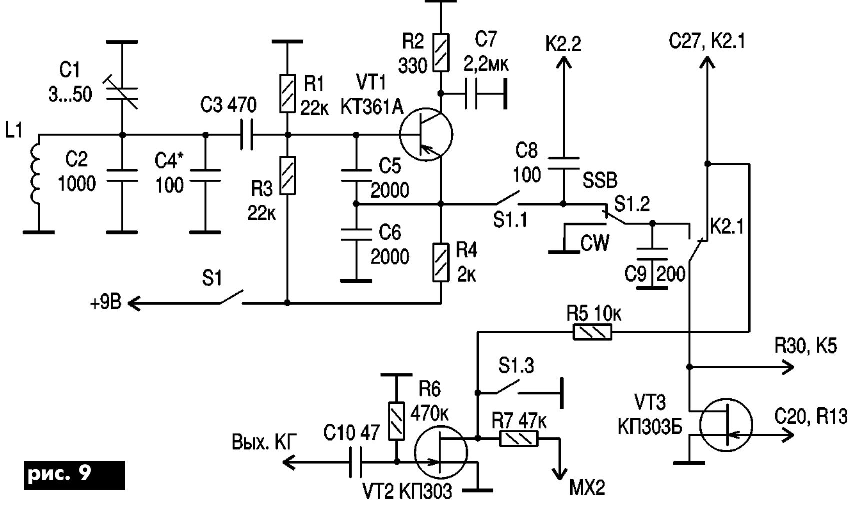


рис. 9



той около 499 кГц с манипулируемого генератора поступает на вход ЭМФ. Выход DSB модулятора замкнут на "землю", чтобы речевой сигнал не проникал в усилитель ПЧ трансивера. Дополнительный смеситель перемножительного типа на транзисторе VT2 служит для самоконтроля, причем звуковой сигнал проходит универсальный усилитель и поступает через резистор R30 (рис.2) на телефоны через разъем, который вводится дополнительно.

Введя в трансивер переключатель диапазонов и соответствующих контуров и коммутируя их, можно получить дополнительные диапазоны на 3,5; 7,0; 10,0 МГц.

Трансивер собран из широко распространенных деталей. Подробно возможная замена деталей ОП описана в [1]. Намоточные данные катушек индуктивности и трансформаторов приведены в **таблице**. В качестве T1 используется малогабаритный выходной трансформатор от карманного радиоприемника. Трансформатор T1 стабилизатора собран на ШЛМ 16x25. Первичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭЛ-0,2, вторичная – 160 витков x 2 ПЭЛ-0,9. ИП типа М310, K1 типа РЭС9-202; K2 – РЭС47-0302; K3– K5 – РЭС-55А-0102; S1,2–П2К. В стабилизаторе VT1 установлен на радиаторе.

Таблица

Обозначение на схеме	Количество витков	Диаметр провода ПЭЛШО, мм	Тип каркаса и диаметр, мм	Примечание
ОП				
L1	10	0,28	5	У заземленного конца L2
L2	90	0,28	5	Виток к витку в экране
L3,L4	90	0,28	5	Виток к витку в экране
L7,L8	90	0,28	5	Виток к витку в экране
L5	8	0,28	5	У заземленного конца L7
L6	20	0,28	5	У заземленного конца L8
L9	6	0,2	СБ12а	Поверх L10
L10	75	0,2	СБ12а	В экране
L11	75	0,2	СБ12а	В экране
ГПД				
L1	4x30	0,2	5	Отвод от 30-го витка от “земли”
КГ				
L1	30	0,2	СБ12а	В экране
L2	75	0,2	СБ12а	В экране
L3	15	0,2	СБ12а	Поверх L2
УМ				
L1	60	0,2	7	Полистирол
L2	26	0,4	8	Полистирол
L3	23	0,4	8	Полистирол
T1	2x12	0,5	Кольцо	Ф600 К10x7x4 2 скрутки на 1 см
T2	2x12	0,5	Кольцо	Ф1000 К15x10x5 2 скрутки на 1 см
Ген. CW				
L1	80	0,23	16	Длина намотки 20 мм в экране ∅ 25

Примечание. Контура ОП L1...L8 и ГПД L1 намотаны на каркасах контуров ПЧ УКВ диапазона и СВ радиоприемника “Рига-102” .

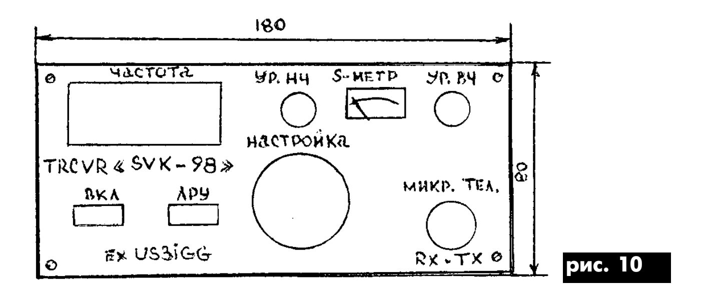


рис. 10

рис. 11

рис. 12

В качестве гарнитуры использован "выносной блок" от промышленных малогабаритных радиостанций, в который вмонтированы малогабаритный динамик на 8 Ом, низкоомный микрофон и КН1 –"прием-передача". В цифровой шкале использованы ИВ3А, на которые канал подан от +12 В через резистор 2 Вт 91 Ом.

Конструктивно трансивер собран в металлическом корпусе размером 200x180x80 мм. Лицевая панель, вид сверху и снизу показаны на **рис.10–12**.

(Окончание следует)

Литература

1. Погосов А. Простой трансивер на 160-метровый диапазон.– В помощь радиолюбителю.– №99.– С. 3-22.
2. Члиянц Г., Котляров А. ГПД для "Радио-76М2"// Радио.–1980.– №3.– С.21.
3.Сажин В. Мини-трансивер "Ливны"// КВ и УКВ.– 1996.– №11.–С.28.
4. Нестерович Б. Гетеродин на 500 кГц// КВ и УКВ.– 1996.– №12.– С.24.
5. Кетнерс В. Приемник для спортивной пеленгации// Радио.– 1982.– №7.– С.21.
6. Сушков В. Трансивер "Альбатрос-9"// КВ и УКВ.– 1996.– №3.– С. 21.
7. Григоров И. Усилитель мощности на 1,8 МГц для "Радио-76М2"// Радиолюбитель.– 1991.– №12.– С.13.
8. Клюев Ю., Абашев С. Стабилизатор напряжения// Радио.– 1975.– №2.– С.23.
9.Лаповок Я. Я строю КВ радиостанцию.– 1983.– С.23.
10. Лаповок Я. Трансивер на 160 м// Радио.– 1980.– №4.– С.17–21.

Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

В этих публикациях мы поговорим о самой загадочной вещи в окружающем нас мире – об электричестве. Название "электричество" происходит от слова электрон – мельчайшей частицы, входящей в состав атома и несущей так называемый отрицательный заряд. Правда, в древней Греции электроном называли полудрагоценный камень с далеких холодных берегов Балтийского моря. Этот солнечный камень – окаменевшая смола хвойных деревьев, обладал удивительным и загадочным свойством: натертый мехом он притягивал к себе пушинки, соломинки и перышки. Этот камень называется янтарем.

Сам электрон, как носитель электрического заряда, был открыт Джозефом Джонсом Томсоном свыше 100 лет назад, в 1897 г. Масса электрона $9{,}108 \times 10^{-28}$ г, это в 1837 раз легче, чем масса атома водорода – самого легкого из атомов. Многократные точные измерения, проведенные американским физиком Робертом Миликеном, показали что электрон обладает и наименьшим по тем временам из известных электрических зарядов. В настоящее время заряд отрицательного электрона составляет $1{,}602 \times 10^{-19}$ Кл.

В своей нобелевской речи Роберт Миликен высказал парадоксальную и до сих пор не устаревшую истину:

"Я прошу вас выслушать ответ экспериментатора на основной и часто предлагаемый вопрос: "Что такое электричество?" Ответ этот наивен и прост. Экспериментатор констатирует прежде всего, что о последней сущности электричества он не знает ничего!" Это высказывание напоминает пророческую мысль физика-теоретика Германа Вейля: "Различие между обоими видами электричества (имеется в виду статическое и динамическое) представляет из себя еще более глубокую загадку природы, нежели различие между прошлым и будущим. Что касается электричества, то сегодня о его конечной сущности мы можем сказать не больше, чем Роберт Миликен".

Однако мы спокойно пользуемся электричеством на основе знаний законов электротехники, создали радиоэлектронику, радиосвязь, телефонную связь, телевидение, микроэлектронику, вычислительную технику, квантовую электронику и многое другое. Ни одно исследование в ядерной физике, химии, биологии, медицине и других науках сейчас невозможно без электроники. Да и сама электроника не может двигаться вперед без фундаментальных работ в области микроэлектроники. Если предположить на мгновение, что вдруг одновременно во всем мире исчезнет электричество, то человечество, как биологический вид, может погибнуть.

Прежде чем знакомиться с основными законами электричества необходимо хорошо запомнить и неукоснительно выполнять правила техники безопасности.

Приводимые ниже правила техники безопасности не заменяют инструкций по технике безопасности конкретных электронных устройств, а только дают общие предупреждения при обращении с приборами, которые питаются от сети переменного тока 220 В.

Общие меры предосторожности

Чтобы не получить травму, исключить возможность пожара и повреждения аппаратуры и материалов, с которыми вы работаете, следует соблюдать следующие меры безопасности:

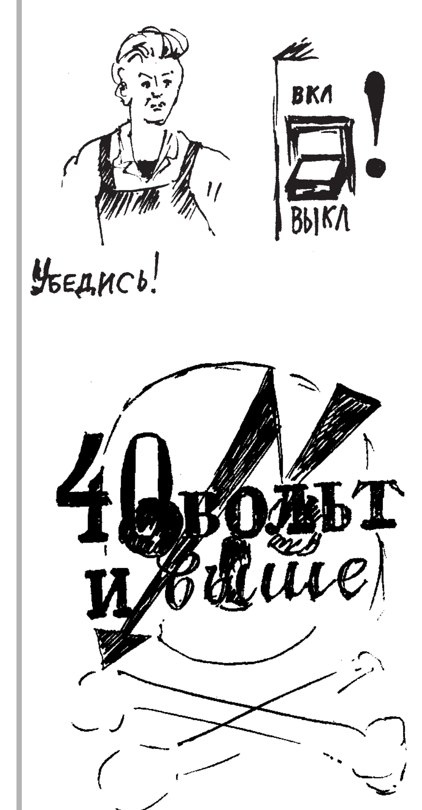
1. Всегда проверяйте, выключено ли питание при начале работ с цепью (электрической) или оборудованием. Даже большой опыт работы и абсолютная уверенность в вашей личной безопасности не дают Вам права пренебрегать защитными устройствами, так как могут пострадать находящиеся рядом с Вами люди! Проверьте отсутствие напряжения вольтметром или индикатором!
2. Удаляйте и заменяйте предохранители только при отключении питания от сети.
3. Убедитесь в том, что оборудование надежно и правильно заземлено.
4. При работе с аккумуляторами, содержащими кислоту, проявляйте предельную осторожность.
5. При промывке оборудования спиртом, бензином, ацетоном и другими летучими и легковоспламеняющимися жидкостями обязательно включайте вентиляционные вытяжные устройства или проветривайте помещения.
6. Ветошь и другие легковоспламеняющиеся отходы храните только в плотно закрытых металлических контейнерах.
7. В случае поражения электрическим током немедленно обесточьте цепь и обратитесь к врачу.

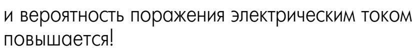
Меры безопасность при работе с высоким напряжением

Поражаются электрическим током, как правило, не "зеленые" новички и не умудренные опытом, а люди, получившие некоторые навыки работы и привыкшие к рутинным (чаще всего ежедневным) операциям. В этом случае некоторые люди становятся беспечными. Поэтому нельзя забывать, что электронные приборы и аппараты используют высокие напряжения. **ЗАПОМНИ!** Напряжение свыше 40 В опасно для жизни!

При работе с высоковольтными цепями или вблизи них всегда надо соблюдать следующие меры предосторожности:

1. Продумайте последствия каждого Вашего действия! Нет абсолютно никаких причин считать, что Вы не подвергнете свою жизнь и жизнь окружающих опасности.
2. Держитесь подальше от включенных цепей! Не работайте и не настраивайте цепи при включенном высоком напряжении.
3. Никогда не работайте в одиночку! Всегда должен быть поблизости человек, который сможет оказать поддержку и первую помощь при несчастном случае.
4. Не нарушайте соединений.
5. Не заземляйтесь! Если Вам надо исключить повреждение электронных приборов статическими зарядами, заземляйтесь только через резистор сопротивлением не менее 1 МОм
6. Никогда не работайте на оборудовании в плохом настроении, при недомогании и после приема лекарств, так как сопротивление Вашего кожного покрова при этом снижается и вероятность поражения электрическим током повышается!
7. **НИКОГДА** не включайте оборудование и приборы при грозе и повышенной влажности.





Личные меры предосторожности

1. Работайте только на чистых и сухих поверхностях. Не создавайте на своем рабочем месте хаоса – это Вам может дорого обойтись! Не приступайте к работе до тех пор, пока не будут приняты все меры предосторожности!
2. Не надевайте свободную и распахнутую одежду! Она может не только за что-нибудь зацепиться, но и стать проводником электричества.
3. Используйте только непроводящую обувь! Это уменьшит риск электрического поражения.
4. Снимите все кольца, наручные часы, цепочки, браслеты и другие подобные предметы! Не используйте одежду, содержащую металлические кнопки, змейки и другую металлическую фурнитуру. Металл может нагреваться и служить причиной ожога или проводником тока.
5. Не удаляйте горячие предметы голыми руками! Помните: паяльник – инструмент повышенной опасности. Разогретое до высокой температуры (300-400°С) жало паяльника режет тело не хуже хирургического скальпеля!
6. Используйте закорачивающий электрод для удаления высоковольтных зарядов с конденсаторов! Помните, что конденсаторы могут оставаться заряженными долгое время. И наконец, последнее по порядку, но не последнее по значению!

Среди радиоэлектронщиков бытует такое выражение: "Не знаешь – не лезь, знаешь – тоже не лезь, пока не убедишься, что знаешь правильно! Беда случается только с тем, кто ее не ждет!

(Продолжение следует)

Немного о полевых транзисторах

А.Г. Зызюк, г.Луцк

Многие начинающие радиолюбители избегают применения в своих конструкциях полевых транзисторов (ПТ). Поясним их работу.

Если у биполярных транзисторов («би» – два) электрический ток образуют электрические заряды положительной и отрицательной полярностей, то в полевых транзисторах током между двумя электродами управляет электрическое поле, создаваемое напряжением на третьем электроде. Отсюда и название этого транзистора – полевой. Исток и сток – это электроды, между которыми протекает управляемый ток. При этом название электродов соответствует назначению: исток – из которого выходят (истекают) носители заряда, управляющий электрод называют затвором. Каналом называют токопроводящий участок полупроводникового материала между стоком и истоком, поэтому ПТ называют также и канальными. Изменение напряжения на затворе ПТ (относительно истока) приводит к изменению сопротивления канала, естественно, изменяется и ток через него.

В зависимости от типа носителей заряда различают ПТ с n-каналом или p-каналом. Для n-канала ток обусловлен движением электронов, для p-канала – движением дырок. Из-за этой особенности ПТ называют еще униполярными. Слово обозначает то, что в ПТ ток образован только носителями одного знака; это и есть основное отличие ПТ от биполярных.

ПТ изготовляют в основном из кремния, более высокочастотные – из арсенида галлия. Поскольку управление током в выходной цепи осуществляется входным напряжением, то и входные токи ПТ очень малы, поэтому параметры и характеристики ПТ существенно отличаются от биполярных транзисторов.

Вот лишь несколько преимуществ ПТ по сравнению с биполярными: высокое входное сопротивление по постоянному току на низких и высоких частотах, а значит, и высокий КПД по цепям управления; очень хорошая развязка входных и выходных цепей (малая проходная емкость); высокое быстродействие; высокая температурная стабильность. В настоящее время выпускают большое количество разнообразных типов ПТ.

По технологии изготовления и принципу действия ПТ подразделяют на две группы: 1 – ПТ с управляющим p-n-переходом и барьером Шоттки (ПТУП); 2 – ПТ с изолированным затвором (ПТИЗ). Последние имеют некоторые технологически особенности по сравнению с ПТУП. В электрическом отношении в ПТИЗ затвор отделен от канала слоем диэлектрика. Такой ПТ состоит из пластины полупроводника (подложки), в которой созданы две области с противоположным типом электропроводности (на этих областях нанесены электроды – исток и сток). Поэтому ПТИЗ часто называют МДП-транзисторами (металл–диэлектрик–полупроводник) или МОП-транзисторами (металл–оксид–полупроводник). МДП (МОП)-транзисторы подразделяют на ПТ с индуцированным каналом (ПТИК) и со встроенным каналом (ПТВК).

В ПТИК заметный ток стока появляется только при определенной полярности и при определенном напряжении на затворе относительно истока (отрицательного для p-канала и положительного для n-канала). Это напряжение называют пороговым (Uз.и. порог), т.е. ПТИК нормально находятся в закрытом состоянии (ток стока отсутствует), например, мощные ПТ типа КП922 с каналом n-типа. У этих транзисторов пороговое напряжение положительное (относительно истока) и находится в пределах 2-8 В. Практически все экземпляры, которые я использовал, имели намного меньший диапазон – от 4 до 6 В, что, безусловно, намного удобнее при использовании ПТ в различных схемах. На сток транзистора с p-каналом подают отрицательный по отношению к истоку потенциал, а с n-каналом – положительный. Хорошо запоминается это по направлению стрелок в графическом изображении ПТ. Когда направление стрелок указывает во внутрь транзистора, то это означает n-тип (плюс питания подают на сток), и наоборот, если стрелка указывает от центра кружка, то это p-тип (на стоке должен быть минус питающего напряжения).

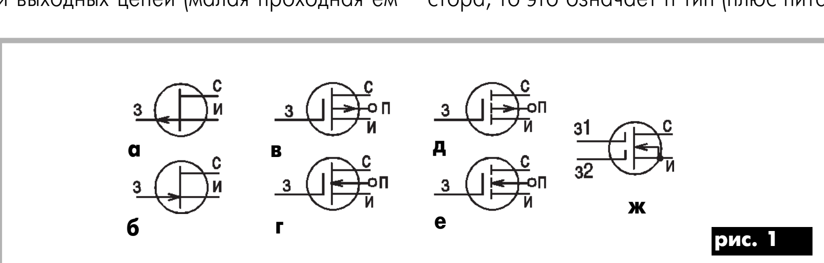


рис. 1

Рассмотрим графическое обозначение ПТ (**рис.1**), где а – с управляющим p-n-переходом и p-каналом; б – с управляющим p-n-переходом и n-каналом; в – с изолированным затвором обедненного типа и с p-каналом; г – с изолированным затвором обедненного типа и с n-каналом; д – с изолированным затвором обогащенного типа и с p-каналом; е – с изолированным затвором обогащенного типа и с n-каналом; ж – МДП-тетрод с каналом n-типа (технологическое соединение подложки с истоком; З – затвор; С – сток; И – исток; П – подложка).

МДП-тетрод (рис.1, ж) можно представить в виде двух последовательно соединенных МДП-транзисторов, как это и показано на **рис.2**. Управляющим является первый затвор, второй затвор называют экранным. Действуя как электростатический экран, второй затвор уменьшает проходную емкость прибора. А уменьшение емкости повышает коэффициент устойчивого усиления усилительного каскада на высоких частотах. Кроме того, двухзатворный прибор позволяет существенно упростить конструирование смесительных схем.

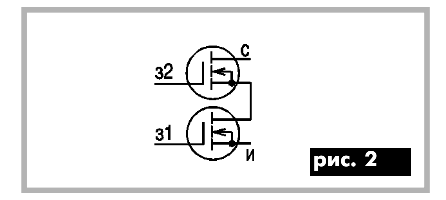


рис. 2

Основное отличие МОП-транзисторов от ПТ с p-n-переходом состоит в том, что они могут хорошо работать лишь при запирающем напряжении затвора (режим обеднения). У ПТ с p-n-переходом изменение полярности напряжения смещения на затворе приводит к отпиранию перехода и резкому снижению входного сопротивления транзистора (например, КП103, КП303 и др.). К сожалению, в радиолюбительской литературе не делают различия между особенностями МОП-транзисторов и ПТ с p-n-переходом. Поэтому при использовании МОП-транзисторов необходимо учитывать ряд факторов и более строго подходить к их режимам работы. При этом следует вспомнить о преимуществах МОП-транзисторов перед ПТ с p-n-переходом. Например, наличие изолированного затвора позволяет увеличить входное сопротивление, по крайней мере, в 1000 раз(!) по сравнению с входным сопротивлением ПТ с p-n-переходом, доведя его до ... 10^{12} Ом. Емкости затвора истока становятся значительно меньше и обычно не превышают 1–2 пФ. Предельная частота МОП-транзисторов может достигать 700-1000 МГц, т.е., по крайней мере, в 10 раз выше, чем у обычных ПТУП. Одной из характерных особенностей МОП-

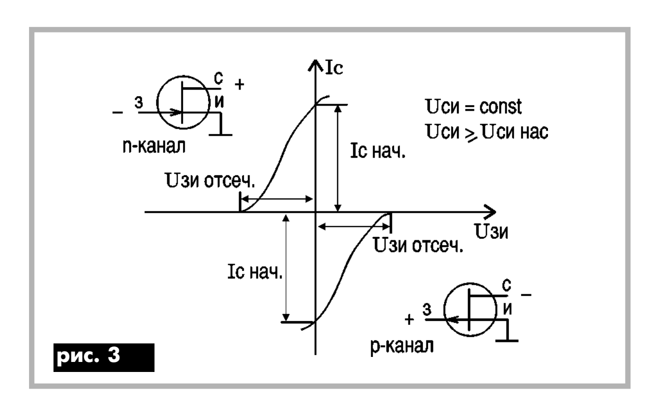


рис. 3

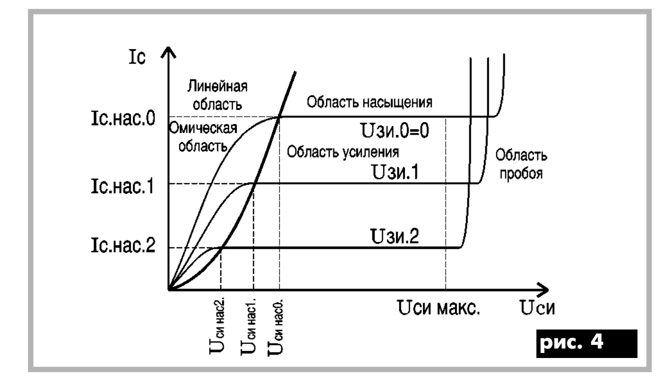


рис. 4

транзисторов, впрочем, так же, как и подавляющего большинства ПТ с p-n-переходом, является их симметричность, т.е. взаимозаменяемость выводов (электродов). Это означает, что выводы истока и стока без ухудшения усилительных свойств этих ПТ можно включать таким образом, что исток будет стоком и наоборот. Такое включение ПТ называют инверсным.

Для понимания принципа действия ПТУП обратимся к **рис.3**, на котором изображены проходные вольт-амперные характеристики (ВАХ) ПТУП с каналом n- и p-типов проводимости, т.е. зависимость тока стока Iс от напряжения на затворе (Uз.и) при неизмененном напряжении на стоке (Uс.и=const). Зная некоторые теоретические особенности работы ПТ, можно смело «внедряться» в любые схемы. Из рис.3 видно, что ПТУП работают в режиме обеднения (уменьшение тока стока от максимальной величины – справочный Iс.нач – до минимальной, независимо от типа проводимости.

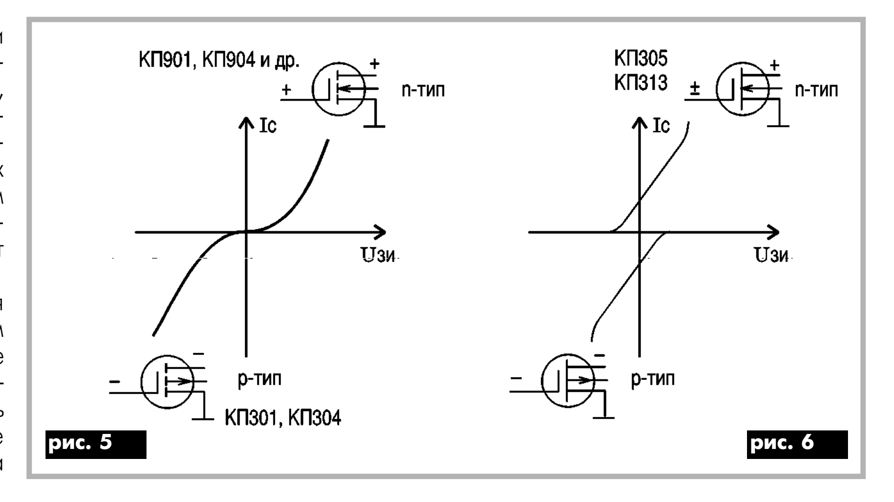


рис. 5

рис. 6

Таблица 1

Тип полевого транзистора	**Канал**	**Подложка**	**Режим**	**Uзи**	**Uзи.отс.** (Uз.н. порог)	**Uси**	**Uпи**
С управляющим p-n переходом	n	p	Обедненный	<0	<0	>0	≤0
	p	n	Обедненный	>0	>0	<0	≥0
МДП-транзистор с индуцированным каналом (с изолированным затвором обогащенного типа)	n	p	Обогащенный	>0	>0	>0	≤0
	p	n	Обогащенный	<0	<0	<0	≥0
МДП-транзистор со встроенным каналом (с изолированным затвором обедненного типа)	n	p	Обедненный	<0			
			Обогащенный	>0	<0	>0	≤0
	p	n	Обедненный	>0			
			Обогащенный	<0	>0	<0	≥0

Выходные ВАХ ПТ изображены на **рис.4**, из которого видно, что в семействе этих характеристик можно выделить три области: 1 – линейную (изменение тока стока пропорционально изменению напряжения на стоке; 2 – насыщения (ток стока слабо зависит от напряжения на стоке); 3 – пробоя (ток стока резко возрастает при малых изменениях напряжения на стоке). Поэтому следует избегать использования ПТ в режимах, близких к области пробоя во избежание выхода из строя ПТ, так, для отличных усилительных свойств ПТ рабочая точка должна находиться посредине наиболее протяженного участка линейной характеристики усиления ПТ. В предварительных каскадах усилительный каскад работает в классе "А" как наиболее линейном. В выходных каскадах это реализовать также можно, правда, со значительным ухудшением КПД. Выходные (стоковые) ВАХ большинства ПТ подобны, поэтому остановимся на сток-затворных характеристиках ПТИК **(рис.5)** и ПТВК **(рис.6)**.

Существенное отличие характеристик ПТВК (рис.6) обусловлено его способностью работать как в режиме обогащения, так и в режиме обеднения, поскольку ток стока такого ПТ не равен нулю при нулевом (относительно истока) напряжении на затворе. Проще говоря, током стока ПТВК можно управлять, изменяя значение и полярность напряжения между затвором и истоком. У МДП-транзисторов всех типов потенциал подложки относительно истока оказывает заметное влияние на ВАХ, а значит, и на параметры ПТ. Поэтому подложку иногда технологически соединяют с корпусом прибора, как это сделано, например, в ПТ типа КП301, 304, 305, а в КП306 подложка соединена не с корпусом, а с истоком.

В **табл.1** приведены структура ПТ, режимы работы и полярность напряжений на электродах относительно истока. Для ПТВК так же, как и для ПТУП, характерно наличие начального тока стока (Iс.нач) при отсутствии управляющего напряжения на затворе. Из всех ПТ только ПТИК при нулевом напряжении на затворе не проводят тока.

(Продолжение следует)



ЕКЗАМЕНАТОР ЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

В.Піскорський, учень 9 класу, м.Білгород-Дністровський, Одеська обл.

Екзаменатор логічних елементів призначений для вивчення логічних елементів цифрової техніки та самоперевірки рівня цих знань учнями і студентами навчальних закладів, де вивчаються інформатика, радіоелектроніка, тощо.

Принципова схема приладу наведена на **рис.1**. При включенні приладу у мережу 220 В на вторинній обмотці трансформатору Т1 створюється напруга 6 В, яка випрямляється діодним мостом VD1...VD4. При цьому починає світитись лампа HL1.

На 12-му виводі мікросхеми DD2.1 формується логічний "0", а на виході інвертора DD2.2 - логічна "1". Ці логічні рівні надходять через паралельно з'єднані тумблери до виходів мікросхем DD6...DD15. Мікросхеми DD11.1 та DD11.2 застосовуються як повторювачі з метою підсилення вхідних сигналів. Елемент DD6.1 виконує функцію логічного множення І. Елементи DD7.1...DD7.3 з'єднані таким чином, що створюють логічний елемент АБО (функція логічного складання). На логічних елементах DD8.1 DD8.2 відтворена логічна функція ЯКЩО-ТО, на логічних елементах DD9.1...DD9.3 - логічний елемент ЗАБОРОНА, на логічних елементах DD9.4...DD10.4 - логічний елемент ЗАПЕРЕЧЕННЯ РІВНОЗНАЧНОСТІ. Логічний елемент АБО-НІ виконано на мікросхемі DD12.1 (заперечення логічного складання). На мікросхемах DD13.1, DD13.2 і DD15.1 створено логічний елемент РІВНОЗНАЧНІСТЬ. Логічна функція ПОВТОРЮВАЧ виконується мікросхемами DD14.2 та DD14.3. Мікросхема DD14.1 створює функцію логічного елементу І-НІ (заборона логічного множення). Мікросхема DD14.2 створює функцію логічного елементу НІ.

Основні технічні дані приладу

Напруга живлення від мережі змінного електроструму частотою 50 Гц................220 В±10%
Потужність не більше...5 Вт
Діапазон робочих температур...–5...+60°С
Габаритні розміри...245x153x155 мм
Маса...3,3 кг

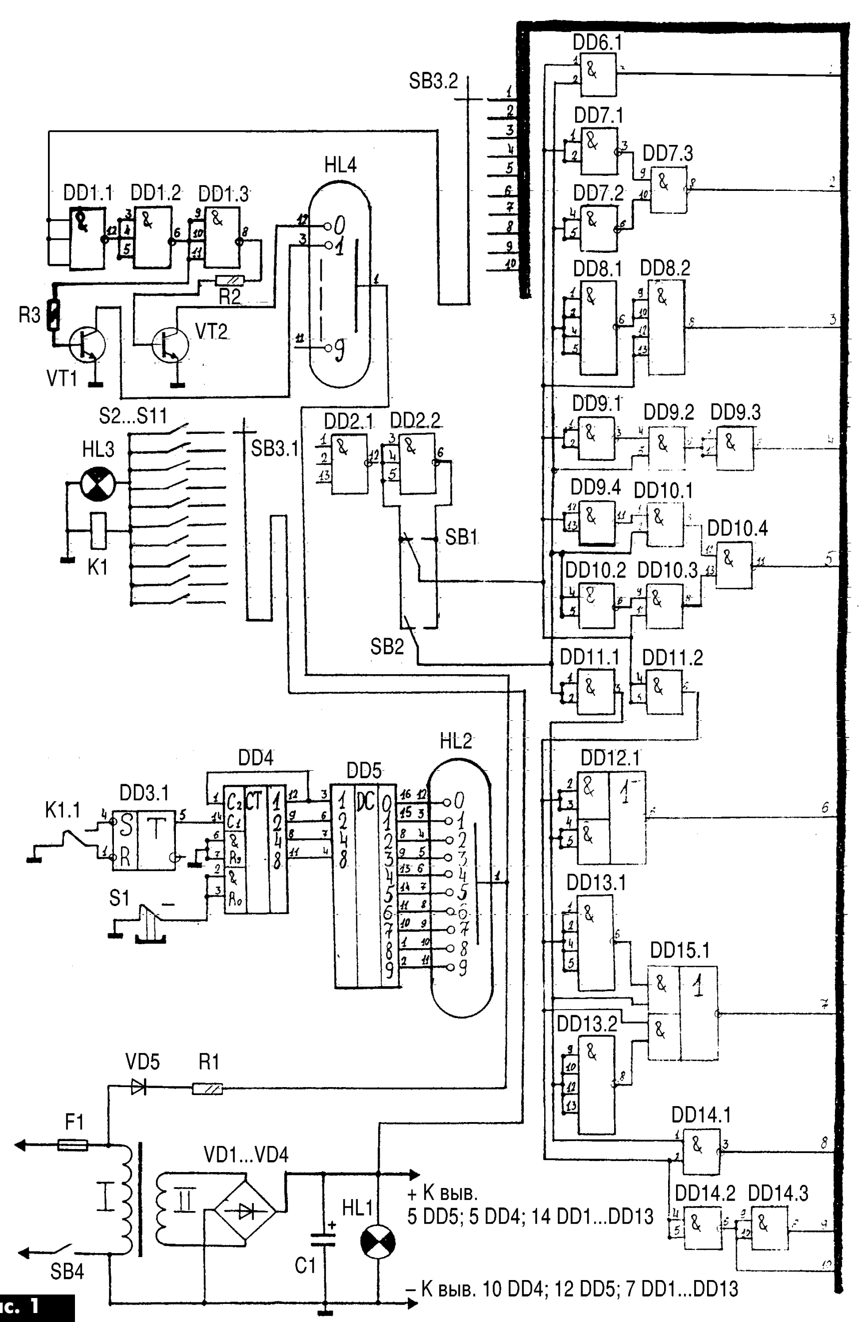


рис. 1

Виходи всіх мікросхем сполучені з відповідними контактами перемикача SB3.2, вихід перемикача з'єднано з елементами DD1.1...DD1.3, які включені інверторами. Вхід і вихід останнього інвертора (DD1.3) сполучено через резистори R2 і R3 з транзисторами VT1 і VT2, колектори їх з'єднані з індикатором HL4.

Реле К1 паралельно з'єднане з лампою розжарювання HL3, один контакт з'єднаний з мінусом живлення, а другий - з кнопками S2...S11. Для вмикання лампи HL3 і реле К1 необхідно, щоб коло замикалось перемикачем SB3.1 та однією з кнопок S2...S11. В цьому випадку якщо натиснути на відповідну кнопку, то засвітиться лампа і спрацює реле, яке своїми контактами перемикає виходи 1 і 4 мікросхеми DD3.1. Ця мікросхема дозволяє уникнути тремтіння контактів.

З кожним спрацюванням реле на п'ятому виході мікросхеми DD3 з'являється імпульс, який спрямовується на лічильник DD4, а з нього двоїчний код поступає на дешифратор DD5. На виходах дешифратора по черзі з'являються логічні "1", які подаються на індікатор HL2.

На **рис.2** показаний зовнішній вигляд екзаменатора логічних елементів.

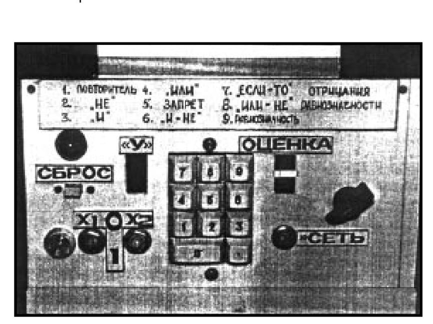


рис. 2

Перелік радіокомпонентів на схемі рис.1:

Мікросхеми DD1, DD2 - К155ЛА4, DD3 - К155ТМ2, DD4 - К155ИЕ2, DD5 - К155ИЕ1, DD6, DD11 - К155ЛИ1, DD7, DD9, DD10, DD14 - К155ЛА3, DD8, DD13 - К155ЛА1, DD12, DD15 - К155ЛР1.

Транзистори VT1, VT2 типу КТ601, діоди VD1...VD5 - Д226.

Резистори R1 – С2-23-0,25 51 кОм, R2, R3 – С2-23-0,25 1,5 кОм.

Конденсатор С1 – К50-16 1000 мкФ x 25 В.

Індикатори цифрові HL2, HL4 - ИН14.

Лампа HL1, HL3 - МН - 3,6 В x 0,068 А.

Реле К1 - РЭК28. Типи перемикачів, тумблерів, кнопок не оговорені.

ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

О.Н.Партала, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в "РА" 10–12/97; 1–12/98; 1–7/99)

Цифровые фильтры

В предыдущей статье (см. "РА" 7/99) мы рассмотрели ЦФ с реализацией во времени. Другой класс ЦФ – это ЦФ с частотной реализацией. В отличие от временных методов, где анализируется каждый отсчет сигнала, в ЦФ с частотной реализацией анализируется набор из n отсчетов. Существуют различные алгоритмы обработки этих n отсчетов, из которых наиболее часто применяют алгоритмы дискретного преобразования Фурье (ДПФ) и быстрого преобразования Фурье (БПФ).

Алгоритм ДПФ состоит в умножении значений входных отсчетов на значения опорного сигнала синусоидальной формы заданной частоты и накоплении суммы этих произведений. Поскольку входной сигнал дискретизирован, то и опорный сигнал представляется в виде m дискретных значений на периоде (m - точечное ДПФ). Минимальное число m=2, при этом опорный сигнал принимает всего два значения (+1 и –1), и умножение на такой сигнал сводится к перемене знака отсчета входного сигнала. На **рис.92,а** этот процесс показан для n=8. Если входной сигнал имеет ту же частоту, что и опорный, то результат накопления зависит от взаимной фазировки входного и опорного сигналов. Чтобы устранить эту зависимость, ЦФ делают двухканальным – в одном канале опорный сигнал сдвигают по фазе на 90° по отношению к опорному сигналу в другом канале.

Общая схема ДПФ-фильтра показана на **рис.92,б**. Входной сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь, а с него на два блока схем ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ. На двух триггерах и элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ собран генератор двух опорных сигналов, сдвинутых на 90°. Один из них поступает на первый блок схем ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ, а другой – на второй. В этих блоках производится умножение на +1 или –1 (т.е. передача с инверсией или без нее). Сумматор и регистр в каждом канале образуют сумматор-накопитель (см. "РА" 1/99, рис.64), который накапливает сумму по каждому импульсу частоты дискретизации fд. Через n тактов накопления результаты заносятся в функциональный преобразователь X/Y, который выполняет операцию $(X^2 + Y^2)^{1/2}$, где X и Y – результаты суммирования на выходах сумматоров-накопителей. С выхода функционального преобразователя цифровой код поступает на цифроаналоговый преобразователь, на выходе которого образуется аналоговый сигнал.

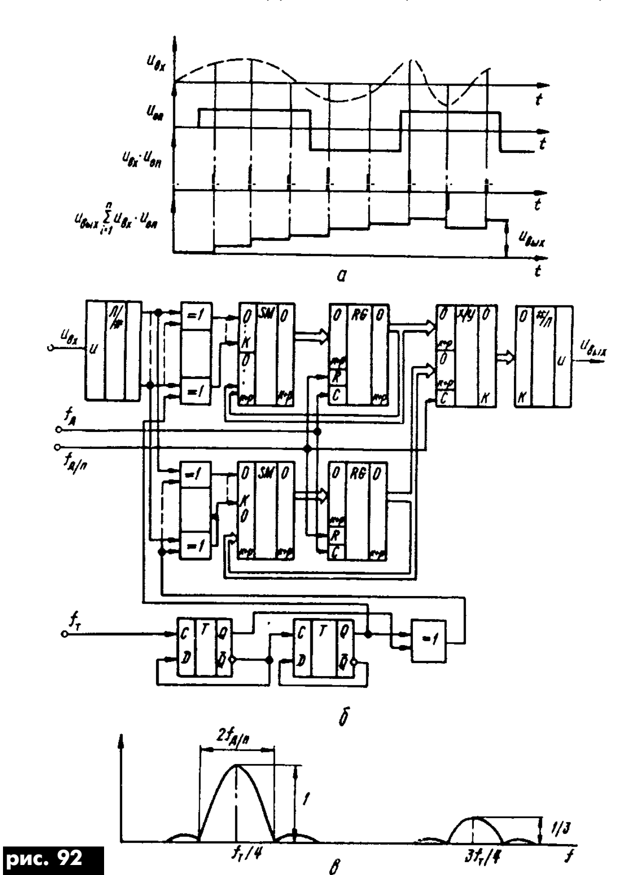


рис. 92

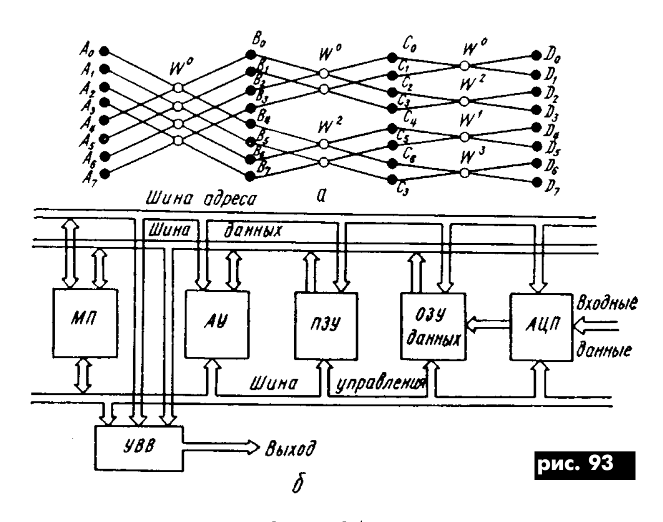


рис. 93

Частотная характеристика ДПФ-фильтра изображена на **рис.92,в**. Ширина полосы пропускания определяется примерно как fд/n, а резонансная частота fрез = fт/4 (поскольку тактовая частота fт делится триггерами в 4 раза). У такого ЦФ имеются побочные резонансы на частотах 3fрез, 5fрез, 7fрез,... с относительными уровнями 1/3, 1/5, 1/7,... Для получения более приемлемой формы частотной характеристики устанавливают несколько ДПФ-фильтров со сдвинутыми друг относительно друга частотами fт и результаты их вычислений объединяют на сумматоре. В этом случае общая частотная характеристика определяется как сумма частотных характеристик рис.92,в.

Алгоритм БПФ состоит из p этапов, на каждом из которых n входных отсчетов (а затем и их промежуточных результатов) умножаются на комплексные коэффициенты W^k. Эти коэффициенты можно определить так:

$W^k = \cos(360°k/n) + j\sin(360°k/n)$,

где k = 0, 1, 2,...,n-1. Например, при n = 8 $W^0 = 1$; $W^1 = 0,7 + j0,7$; $W^2 = j$; $W^3 = -0,7 + j0$; $W^4 = -1$; $W^5 = -0,7 - j0,7$; $W^6 = -j$; $W^7 = 0,7 - j0,7$.

Базовая операция БПФ имеет вид $X = A + W^k B$; $Y = A - W^k B$, где A, B – значения входного сигнала. Операции над значениями входного сигнала проводятся в $p=\log_2 n$ этапов (например, при n = 8, p = 3). На **рис.93,а** показана схема выполнения операций при 8-точечном БПФ. На первом этапе из значений входного сигнала A0...A7 образуются комбинации: $B0 = A0 + W^0 A4$; $B1 = A1 + W^0 A5$,... На втором этапе из полученных значений B0...B7 формируются комбинации $C0 = B0 + W^0 B2$; $C1 = B1 + W^0 B3$,... И наконец, на третьем этапе формируются комбинации $D0 = C0 + W^0 C1$; $D1 = C0 + W^0 C1$ и т.д. Числа D0...D7 являются выходными числами БПФ-фильтра – отсчетами спектра сигнала.

В данном случае БПФ-фильтр является блоком из 8 фильтров. Аппаратурная реализация БПФ-фильтров довольно сложна. Чаще всего их реализуют в микропроцессорном исполнении. Общая структура вычислителя БПФ на микропроцессоре показана на **рис.93,б**. Аналоговый сигнал, который необходимо анализировать, поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), с которого записывается в ОЗУ данных. Микропроцессор (МП) производит операции вычисления по программе, записанной в ПЗУ. Для ускорения вычисления можно использовать специализированное арифметическое устройство (АУ). Выдача результатов вычислений потребителю (ЭВМ, устройство отображения) производится через устройство ввода-вывода (УВВ). При обработке сигналов работа вычислителя БПФ состоит из трех этапов: прием входной информации, выполнение БПФ, выдача обработанной информации.

(Продолжение следует)

4 заказ 0146908



Программируемый велосипедный спидометр

В.Ю. Семенов, П.А. Борщ, г. Киев

Для повышения комфортности и удобства велосипедных поездок разработан портативный прибор, позволяющий измерять длительность путешествия, скорость и пройденный путь. При конструировании учитывалась информация других публикаций на эту тему [1–3]. Устройство позволяет работать с тремя размерами велосипедных колес: 21″ (Десна, Аист), 24″ (Салют, Орленок) и 27″ (Украина, Прогресс). Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) с организацией 2 строки по 16 знаковых символов в матрице 5х7 точек. Датчиком служит геркон, закрепленный на вилке переднего колеса.

Основные характеристики

Дальность пройденного пути	0,1–999,9 км
Скорость	1–99 км/ч
Время в пути	1мин – 99 ч 99 мин
Потребляемый ток	10–11 мА
Напряжение питания	4,5–6 В
Масса с источником питания	0,2–0,3 кг

Основой прибора служит однокристальная микроЭВМ (ОЭВМ) КР1830ВЕ31 семейства MSC51, изготовленная по КМОП-технологии. Для отображения информации используется ЖКИ со встроенной схемой управления. Эти индикаторы выпускают различные фирмы, их широко используют в факсимильных, копировальных аппаратах, АОНах, промышленных контроллерах и т.д. Самое важное и удобное свойство этих устройств заключается в том, что система команд у приборов разных фирм и названий и разной организации практически одинакова. Отличаются они только количеством символов, определяемых пользователем, и объемом внутренней памяти.

Сопрягать с ОЭВМ индикатор довольно просто: ЖКИ можно подключать, как две ячейки внешней памяти данных либо как два порта ввода-вывода. В данном устройстве индикатор подключен, как внешняя память данных (ВПД). С точки зрения программиста индикатор представляет собой два регистра – команд и данных. В регистр команд записывается информация о типе и наличии курсора, позиции (знакоместе), откуда выводить информацию и способе вывода (автоинкремент, конкретное знакоместо, бегущая строка). В регистр данных записывается стандартный код выводимого символа (код ASCII). Кроме того, индикаторы позволяют загружать определяемые пользователем символы, количество которых составляет в зависимости от типа контроллера от 4 до 16 символов.

В конструкции можно использовать однокристальную микроЭВМ (ОЭВМ) как с внешним ПЗУ (КР1830ВЕ31, I80C31BH, PHILLIPS P80C31), так и с внутренним (ATMEL AT89C51, Intel P87C51), при этом надобность во внешнем ПЗУ отпадает и уменьшается токопотребление устройства с 10–11 мА до 7–8 мА.

На **рис.1** изображена принципиальная электрическая схема устройства. Датчик оборотов (любой геркон с нормально разомкнутыми контактами) подключают к разъему X1. Элементы R2C4 и DD4A осуществляют подавление дребезга контактов геркона, а элемент DD4B формирует требуемую полярность фронта сигнала, необходимую для правильной работы контроллера прерываний ОЭВМ DD1. Переключатели SW1, SW2 служат для выбора диаметра колеса. Их состояние опрашивается при выдаче на табло начального сообщения, в котором указываются диаметр колеса в дюймах и версия программы, записанной в ПЗУ устройства. Элементы R1C3 служат для формирования сигнала СБРОС при включении питания. Частота кварцевого резонатора ZQ1 выбрана равной 6 МГц исходя из компромисса по потребляемому току и быстродействию. При использовании резонаторов с другими частотами следует иметь в виду, что от его частоты зависит правильность измерения временных интервалов и скорости. Поэтому без изменения соответствующих констант в программном обеспечении применять кварцы на другие частоты не рекомендуется.

Особое внимание следует уделить выбору микросхемы ПЗУ(DD3). От типа этой микросхемы сильно зависит потребляемый ток всего устройства. Так, если использовать К573РФ6А потребляемый ток Iп (при питании от источника +5 В) составляет 60–70 мА. При использовании в качестве DD3 D27C64-200 фирмы INTEL Iп = 18 мА, 27C64-250 фирмы SGS Iп = 16 мА, 27C64-250 фирмы Texas Instruments Iп = 15–17 мА. Из доступных авторам микросхем ПЗУ с объемом 8 кбайт самой экономичной оказалась NM27C64-250, у которой Iп = 10 мА. Потребляемый устройством ток также в небольших пределах зависит от типа ОЭВМ.

Потребляемый ток в этом случае составлял 10 мА. При использовании ОЭВМ с внутренним ПЗУ необходимо вывод 31 DD3 соединить с Uc, а ПЗУ DD3 не устанавливать.

Авторы проверяли в таком режиме и с тем же программным кодом процессор AT89C51P-16 с флеш-памятью фирмы ATMEL, потребляемый ток при этом составлял 7,5 мА. При мелкосерийном изготовлении очень удобно использовать однократно программируемые ОЭВМ P87C51 фирмы INTEL, так как стоимость этих приборов незначительно отличается от 80C31, потребление на 25% меньше, а общая стоимость устройства уменьшается на стоимость ПЗУ. Резистор R3 служит для установки желаемой контрастности изображения на индикаторе. Без него или в случае обрыва на индикаторе изображения не будет. Можно подобрать движком потенциометра R3 желаемую контрастность, а затем измерить его сопротивление и заменить постоянным с ближайшим номиналом. Контроллер индикатора имеет одно важное свойство: из-за схемотехнических особенностей и низкой тактовой частоты (270 кГц) данные в контроллер можно записывать с периодичностью не менее, чем один – два такта внутренней синхронизации индикатора. В индикаторе предусмотрен сигнал готовности, но использовать его крайне неудобно, так как сигнал этот представляет собой 1 бит в слове состояния, которое необходимо постоянно читать из индикатора и побитно анализировать. Авторы поступили иначе. Индикатор включен только на прием данных (сигнал R/WR индикатора соединен с общим проводом), а в подпрограмме вывода 1 байта в индикатор организована программная задержка на 5–6 мкс. Этих мер вполне достаточно, чтобы данные не терялись. При этом визуально задержка абсолютно незаметна. Кстати таким образом был подключен индикатор в клавиатуре древнего компьютера APRICOT (в 1988 г. клавиатура с таким индикатором смотрелась впечатляюще).

Измерение времени начинается с момента включения прибора. Измерение пройденного пути производится с дискретностью 100 м путем подсчета определенного количества оборотов переднего колеса велосипеда. При этом неизбежно возникает систематическая ошибка, связанная с тем, что в 100 м дистанции не укладывается целое число оборотов колеса. Точное количество оборотов колеса на 100 м пробега находится делением 100 м на длину окружности колеса. Длина окружности, как известно, равна произведению диаметра на число π и в нашем случае составляет для 21" – 1,676 м, для 24" – 1,885 м, для 27" – 2,154 м. Точное количество оборотов на 100 м пути составляет для 21" – 59,6, для 24" – 53,05, для 27" – 46,51. При этом погрешность на 1 км пути составит (в случае округления до целых величин 60, 53, 46) для 21" – 0,56 м, для 24" – 0,095 м, для 27" – 0,916 м. Как видно, максимальная погрешность будет на 27" колесе. Относительная погрешность при этом составляет менее 1%, поэтому программная коррекция не использовалась.

Наиболее сложным и неоднозначным является измерение скорости велосипеда. Поскольку первичным датчиком системы является датчик оборотов колеса, то скорость движения можно измерять двумя способами: либо измерять длительность одного оборота, либо подсчитывать число оборотов за фиксированный временной интервал. Каждый из способов имеет свои достоинства и недостатки. Первый способ позволяет проводить измерения за короткий промежуток времени, обеспечивает высокую точность измерений, но требует больших аппаратных и программных затрат . Второй способ не требует дополнительных аппаратных затрат, легко реализуется программно, но при этом имеет меньшую разрешающую способность, принципиально является интегрирующим, так как усредняет скорость за выбранный промежуток времени. Исходя из того, что велосипедисту совсем не обязательно знать свою скорость с точностью 0,1 км/ч и отслежи-

вать ее изменения каждые полсекунды, а каждый потребляемый миллиампер на учете и места для дополнительных компонентов не так уж много, был выбран второй способ измерения скорости . Измерение ведется подсчетом оборотов колеса за 5 с и выдачи на индикатор значения в км/ч, полученного из таблицы пересчета числа оборотов в скорость. Таблицы пересчета для каждого диаметра колеса разные, и все хранятся в ПЗУ.

(Продолжение следует)

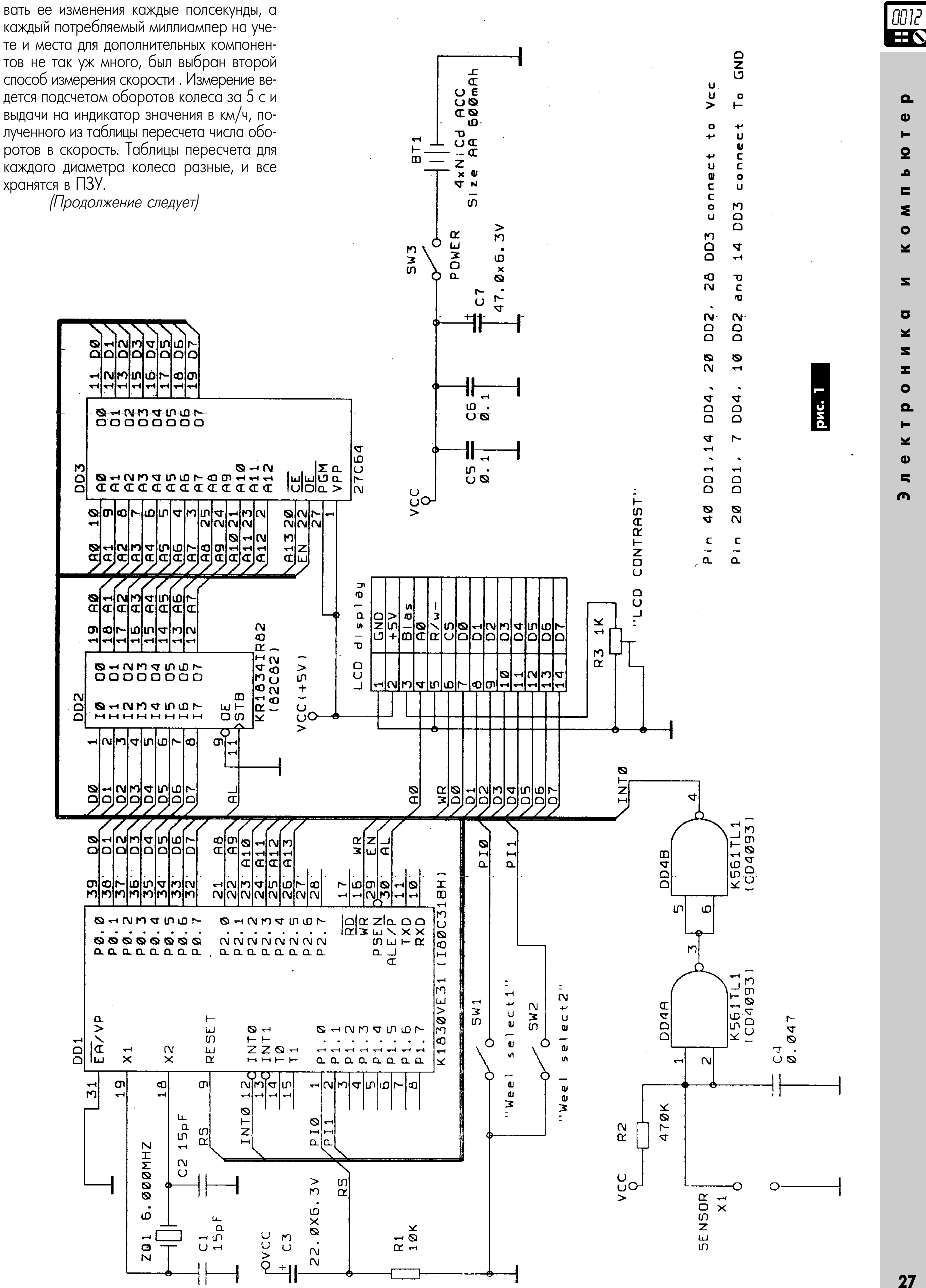


рис. 1

4*



Некоторые нюансы при ремонте компьютеров

А.Белуха, г.Киев

Рано или поздно у но любой ПК перестает работать. В лучшем случае выходит из строя какое-то одно устройство, а в худшем -ПК при включении питания вообще не подает признаков "жизни". Обычно под рукой нет никаких специальных приборов - на это и будем ориентироваться. Но и без спецаппаратуры можно поставить "диагноз болезни".

Если нет изображения на мониторе, то надо "залезать" внутрь системного блока ПК и отключать все устройства, кроме материнской платы, процессора (если он съемный), модулей памяти и внутреннего динамика. Это минимальный набор компонентов, от которых можно начать поиск неисправности. В зависимости от фирмы-изготовителя BIOS будут разные звуковые сообщения об ошибках. Звуковые сообщения - это серии сигналов, посланные на динамик, которые показывают наличие некоторой проблемы во время выполнения процедуры самопроверки при включении электропитания (POST - Power On Self Test).

AMI - BIOS:

Один короткий сигнал - это означает, что все в порядке. Один длинный сигнал - неисправна (или не настроена) на материнской плате схема регенерации ОЗУ. Повторяющийся длинный сигнал - неисправна (или не настроена) плата расширения.

Два сигнала – ошибка четности памяти. Три сигнала - аналогично ошибке "два сигнала". Четыре сигнала – неисправна микросхема таймера. Пять сигналов – процессор на системной плате сгенерировал ошибку. Шесть сигналов – неправильно работает адресная линия A20. Семь сигналов - не локализуемая точно ошибка. Девять сигналов - неправильная контрольная сумма ПЗУ BIOS. Десять сигналов - неисправна (или не настроена) Setup-память (CMOS). Одиннадцать сигналов - неисправна (или не настроена) кэш-память второго уровня.

Что делать?

Один короткий сигнал - материнская плата, процессор и модули памяти исправны. Не работает видеокарта или другая плата расширения. Почистите видеокарту от пыли и грязи, посмотрите визуально - нет ли явных признаков сгоревших элементов, не вылезли ли из своих панелек чипы VIDEO BIOS и видеопамяти, поставьте видеокарту в другой разъем аналогичной шины материнской платы (этот совет не касается шины AGP, т.к. он один на плате), не сломались ли контакты в слоте системной платы, не попали ли туда посторонние предметы. Отключите все остальные платы расширения. Если появилось изображение, то значит сбоит какая-то из плат расширения. Используя метод исключения, т. е. поочередно подключая платы расширения, можно обнаружить неисправную карту.

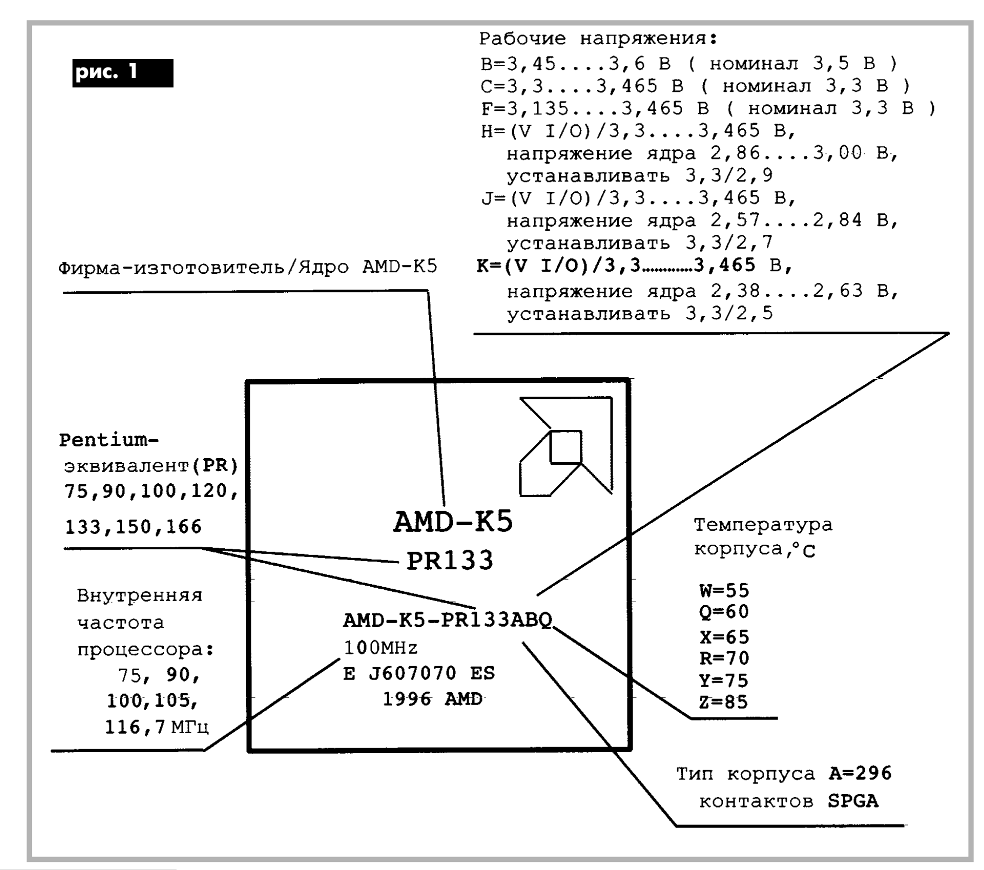
Один длинный сигнал - сначала поменяйте видеокарту на исправную. Если появилось изображение, то зайдите в BIOS Setup и проверьте там параметры настройки схемы регенерации памяти. Если и после этого отсутствует изображение, то проверьте правильность установки чипов памяти, поменяйте их местами или же совсем замените. Помните, что процессоры 80286 и 80386SX требуют установки 30-контактных модулей SIMM кратных 2 (т.е. 2,4,6,8); 80386DX и все процессоры 80486 требуют установки 30- контактных модулей SIMM кратных 4 (т.е. 4,8,12 микросхем памяти); все процессоры 80486 допускают установку любого числа 72-х контактных модулей SIMM (но такие SIMM уже бывают разных типов и надо смотреть описание к материнской плате, поддерживает ли набор системной логики FPM SIMM, EDO SIMM). Отличить FPM-модуль от EDO-модуля можно по маркировке, нанесенной на микросхемы, впаянные в SIMM модуль.

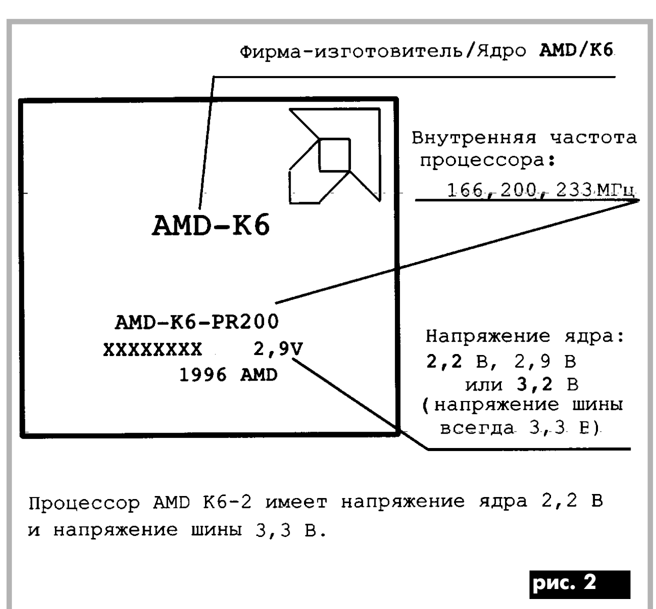
В большинстве случаев обозначение составляют следующим образом: сокращенное обозначение изготовителя, последовательность цифр (букв), дефис, время обращения (последовательность букв). Последовательности букв, заключенные в скобки, могут отсутствовать и для идентификации не важны. Сокращенное обозначение изготовителя:

Fujitsu – MB81, Hitachi – HM51, Hyundai – HY51, IBM – IBM01, Mitsubishi – M5M41, Motorola – MCM51, NEC – PD41, Oki – MSM51, Siemens – HBY51 (DRAM с напряжением 5 вольт) или HBY31 (DRAM с напряжением 3,3 вольта), Texas Instruments – TMS или SMJ4, Toshiba – TC51.

После сокращенного обозначения изготовителя записывают последовательность цифр, т.е. информацию о внутренней организации. В этой последовательности важной является только последняя цифра, поскольку она отличает EDO от FPM. "O" указывает на FPM, "5" или "9" обозначает EDO.

Все процессоры Pentium требуют установки 72-контактных модулей SIMM кратных 2, и допускают установку любого числа 168- контактных модулей DIMM. При этом в пределах одного банка памяти нельзя смешивать модули SIMM разного типа и с разным временем доступа. Можно ли смешивать модули SIMM и DIMM - надо





Процессор AMD K6-2 имеет напряжение ядра 2,2 В и напряжение шины 3,3 В.

рис. 2

смотреть в описании материнской платы. Смешивать 30- и 72-контактные модули SIMM можно (только для 486 CPU).

Повторяющийся длинный сигнал - не работает, скорее всего, мультикар-та. Надо проверить по описанию расположение перемычек на мультикарте или другой плате расширения. Если все выставлено верно, то надо заменить эту плату на рабочую.

Два сигнала - ошибка четности, скорее всего, обнаружена в первых 64 килобайтах. Замените модули памяти банка 0. Кроме конструкции и емкости, модули SIMM различаются по количеству впаянных чипов (2, 3, 8 или 9 DRAM). Для трех- и девятичиповых модулей осуществляется контроль четности, который повышает достоверность данных. При этом с каждым словом данных запоминается разряд четности (контрольная сумма). При появлении дефектной ячейки или в случае проблем с синхронизацией или регенерацией, BIOS компьютера может бить тревогу (ошибка четности). На многих материнских платах нет контроля четности (ASUS SP3G с чипсетом SIS, материнские платы с чипсетом Triton) или имеется возможность отключения его в BIOS. Поскольку в настоящее время дефекты чаще встречаются на жестких дисках, чем в DRAM, то необходимость контроля четности весьма сомнительна. К тому же модули без бита четности дешевле, о чем надо помнить при больших затратах на дополнительную память.

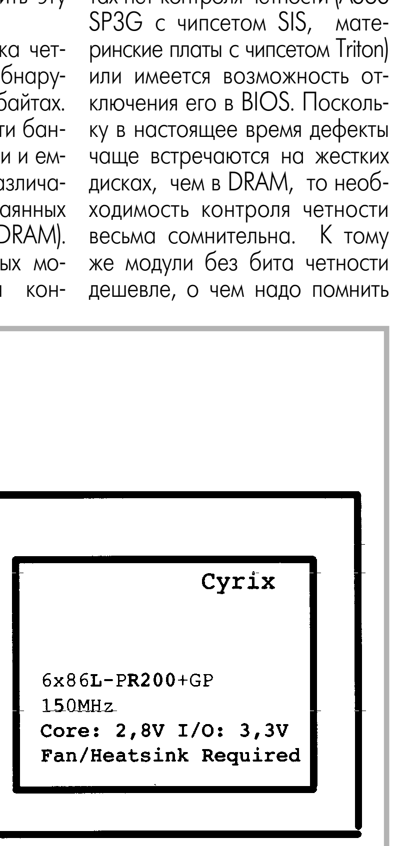


рис. 3

рис. 4

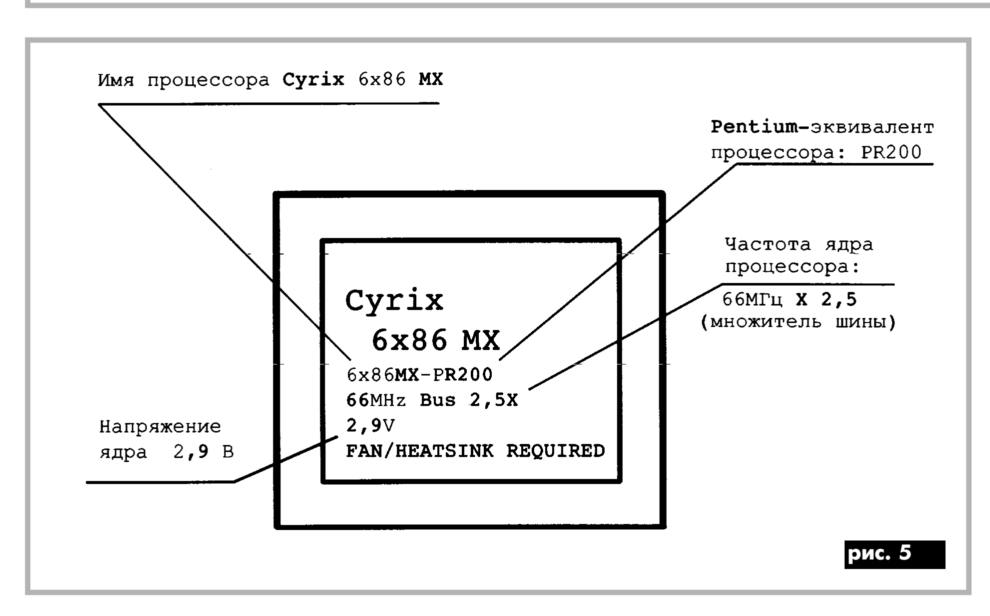


рис. 5

Три сигнала – то же самое, что и два сигнала.

Четыре сигнала – сначала проверьте модули памяти, как это делается при одном длинном гудке. Если это не помогает, то надо либо менять чип таймера, либо менять материнскую плату.

Пять сигналов – проверьте, хорошо ли установлен процессор и правильно ли расположены перемычки для данного типа процессора. Некоторые напоминания о маркировке самых распространенных процессоров под Socket 7 показаны на **рис.1...5**.

(Продолжение следует)



Модули виртуальной периферии

П. Вовк, Д. Овсянников, г. Киев

Часто разработчик, программирующий микроконтроллер, сталкивается с проблемой программной реализации узлов, недоступных в микросхемном исполнении. В этом случае стандартным решением этой проблемы является выбор микроконтроллера с большей производительностью, за счет которой реализуются дополнительные программные модули. Существует также и более гибкий подход: можно выбрать микроконтроллер, у которого есть недостающие модули "на борту". Но что делать, если требуемый модуль не реализован ни в одном из существующих микроконтроллеров или несет на себе массу избыточных возможностей? Нет нужды напоминать, что это еще и сильно бьет , ну, скажем по карману...

В этом случае выгоднее, конечно, взять более быстрый микроконтроллер. Здесь, конечно, вне конкуренции микроконтроллеры фирмы Scenix. Но тогда придется затратить много времени на разработку программы, что, конечно, не вдохновляет современного разработчика. А что делать, если в процессе разработки программы поставленная задача изменилась? В этих условиях вполне логичным стало появление обширной библиотеки подпрограмм, требующих минимальных усилий для адаптации их к телу программы. Такие подпрограммы получили название виртуальных периферийных модулей (VPM). Теперь разработчику необходимо лишь сконфигурировать микроконтроллер, описать взаимосвязь между этими модулями и..., собственно, все.

Что же такое - виртуальный периферийный модуль? Это подпрограмма-обработчик прерываний, выполняющая требуемые функции. Собственно говоря, ничего нового в появлении виртуальной периферии нет, но она позволила изменить сам подход к процессу создания программ для микроконтроллеров. Причем появилась возможность наращивания модулей программными средствами для получения, например, следующей конфигурации микроконтроллера: 4 контроллера асинхронного последовательного интерфейса, сканер клавиатуры 4 x 4, часы реального времени, непосредственное управление 8-сегментным ЖКИ и телефонный модем типа Bell 202 со скоростью передачи данных 1200 бод. Такая система может найти применение, например, в пультах управления различными процессами. Вставив в программу в нужное место весь необходимый набор периферии из библиотеки VPM, которая постоянно расширяется и свободно доступна, разработчик может считать свою работу почти законченной. При необходимости можно создавать свои модули, тем более, что правила написания виртуальной периферии опубликованы в сети Internet. Кстати, 8-разрядные микроконтроллеры могут решать и задачи вычислительного характера: среди модулей виртуальной периферии встречаются и такие, как 16-битное со знаком комплексное быстрое преобразование Фурье на 16 точек.

Ниже приведём краткий перечень свободно доступных модулей виртуальной периферии и требуемые ими ресурсы. Подробней можно познакомиться на http://www/scenix.com.

Название	Описание	ROM	RAM	I/O	MIPS
Прием DTMF	Приемник DTMF 14/48 мс	295	52	2	40
Генерация DTMF	Генератор DTMF ШИМ модуляцией, включает один UART	89	15	1	5
Прием ЧМ сигнала	Демодулятор ЧМ сигнала 300-1200 бод	42	2	1	4
Генерация ЧМ сигнала	Формирователь ЧМ сигнала ШИМ модуляцией 300-1200 бод	47	8	1	4
Модем 1200 бод	Bell202 ЧМ телефонный модем 1200 бод	280	38	8	40
Прием call progress	Прием линейных тональных сигналов	295	52	2	40
Генерация call progress	Генерация линейных тональных сигналов ШИМ модуляцией	89	15	1	5
I^2C master	Работа с I^2C последовательными EEPROM	133	12	2	-
I^2C slave	Работа на шине I^2C до 1.8 Мбит/с 10-бит адрес	150	20	3	-
SPI/uWire master	Низкоскоростной SPI до 500 Кбит	102	11	5	-
SPI/uWire master	Высокоскоростной SPI 500 Кбит...1.72 Мбит	74	13	4	-
SPI/uWire slave	Работа на шине SPI до 1.1 МГц	108	13	4	-
UART 2400...230.4Кбод	Интерфейс RS-232	51	10	2	4.5
8x19.2Кбод UART	8-канальный интерфейс RS-232 на ввод/вывод	308	55	16	13
IrDA 115200	Приемопередатчик IrDA 9600...115200	-	-	6	5
ISDN	Работа с ISDN 2B+	-	-	-	-
ИКМ 64 К	Работа с ИКМ 64К, фреймер из потока T1/E1	-	-	-	40
USB 1.5 Мбит	Низкоскоростной интерфейс USB	-	-	-	40
DMX-512	Интерфейс управления осветительными приборами	-	-	-	-
X-10	Передача данных по силовой сети	-	-	-	-
MIDI	Управление музыкальной аппаратурой	-	-	-	-
Dallas 1-wire	1-проводной интерфейс	130	-	2	1
2x8-бит ШИМ	Два выхода 8-бит ШИМ до 20 кГц	10	5	2	4
8x8-бит ШИМ	Восемь выходов 8-бит ШИМ до 20 кГц	25	17	8	8
2x8-бит АЦП	Два входа дельта-сигма АЦП 8-бит 1 кГц	25	7	4	8
Генератор синуса	Используется выход ШИМ и последовательное приближение	30	8	1	4
16-точечное БПФ	16-бит со знаком комплексное БПФ 16 точек	580	85	5	-
8-бит ЖКИ	Управление матричным ЖКИ на базе HD44780 по 8-бит шине	120	2	11	2
4-бит ЖКИ	Управление матричным ЖКИ на базе HD44780 по 4-бит шине	109	4	7	2
7-сегментный индикатор	Управление 7-сегментным светодиодным индикатором	29	0	11	-
8-сегментный ЖКИ	Непосредственное управление 8-сегментным ЖКИ	280	21	16	-
Клавиатура 4x4	Сканирование клавиатурной матрицы 4x4	102	7	4	1
16-бит таймер	Два 16-бит таймера	20	8	2	8
Часы реального времени	Часы, минуты, секунды и дата	39	9	0	5
Шаговый двигатель	Управление шаговым электродвигателем	27	6	4	6
Переключатель задач	Оптимизация используемых обработчиков прерываний	7	0	0	2
Клавиатура PC	Прием данных и управление стандартной клавиатурой PC AT	-	-	-	-

НОМЕНКЛАТУРА ЛОГИЧЕСКИХ ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМ СЕРИИ 74 ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Простые логические микросхемы серии 74 широко распространены в мире и выпускаются многими фирмами. В бывшем СССР и странах СНГ выпускается большая номенклатура таких микросхем. Однако полная номенклатура микросхем серии 74 нигде не публиковалась.

Обычно обозначение этих микросхем содержит в себе ряд элементов. Например, SN74BCT224D состоит из пяти частей: первые две буквы обозначают фирму-производителя:

DM – Motorola, CD – Harris, MM – Fairchild Semiconductor, National Semiconductor, SN – Texas Instruments, фирма Philips буквенного обозначения не ставит, иногда не ставят его и другие фирмы; цифры 74 – серийный номер; следующая группа букв обозначает технологию изготовления (приводятся только наиболее часто встречающиеся обозначения):

отсутствие букв – стандартная TTL-технология,
ABT – Advanced Bipolar Transistor Logic,
AC – Advanced CMOS Logic,
ACT – Advanced CMOS TTL Logic,
ALS – Advanced Low Power Shottky Logic,
AS – Advanced Shottky Logic,
BCT –BICMOS Bus Interface Logic,
F – Fast TTL Logic,
FCT – Fast CMOS Technology Logic,
HS – High Speed CMOS Logic,
HST – High Speed CMOS-TTL Logic,
LS – Low Power Shottky TTL Logic,
LV – Low Voltage CMOS Logic,
LVT – Low Voltage CMOS-TTL Logic,
LT – Low Voltage TTL Logic,
UHS – Ultra High Speed CMOS Logic,
VHC – Low Voltage High Speed CMOS Logic.

Группа из 3...6 цифр – собственный номер микросхемы. Последняя буква или группа букв указывает на тип корпуса. Обычно N означает корпус DIP, D – корпус SOIC. Поскольку существует множество вариантов этих корпусов, могут встречаться обозначения из 2-3 букв, например, вместо N могут стоять обозначения AN, NT, ANT, BNT и др. Но даже обозначения N, D не обязательны. Фирма Harris обозначает корпуса DIP буквой E, а корпуса SOIC буквой M.

Под одним и тем же номером каждая фирма может выпускать множество различных модификаций микросхем (по разной технологии, в разных корпусах и т.д.). Например, под номером 74240 фирма Fairchild Semiconductor выпускает микросхемы 74ABT240, 74AC240, 74ACT240, 74ACQ240, 74F240, 74FR240, 74LCX240, 74LVQ240, 74LVT240, 74LVX240, 74VHC240, DM74AS240, DM74LS240, DM74S240, MM74C240, MM74HCT240.

Следует отметить, что не все фирмы придерживаются этой системы обозначений. Ряд мелких и более крупных, у которых логические микросхемы не являются основной продукцией, имеют свои обозначения.

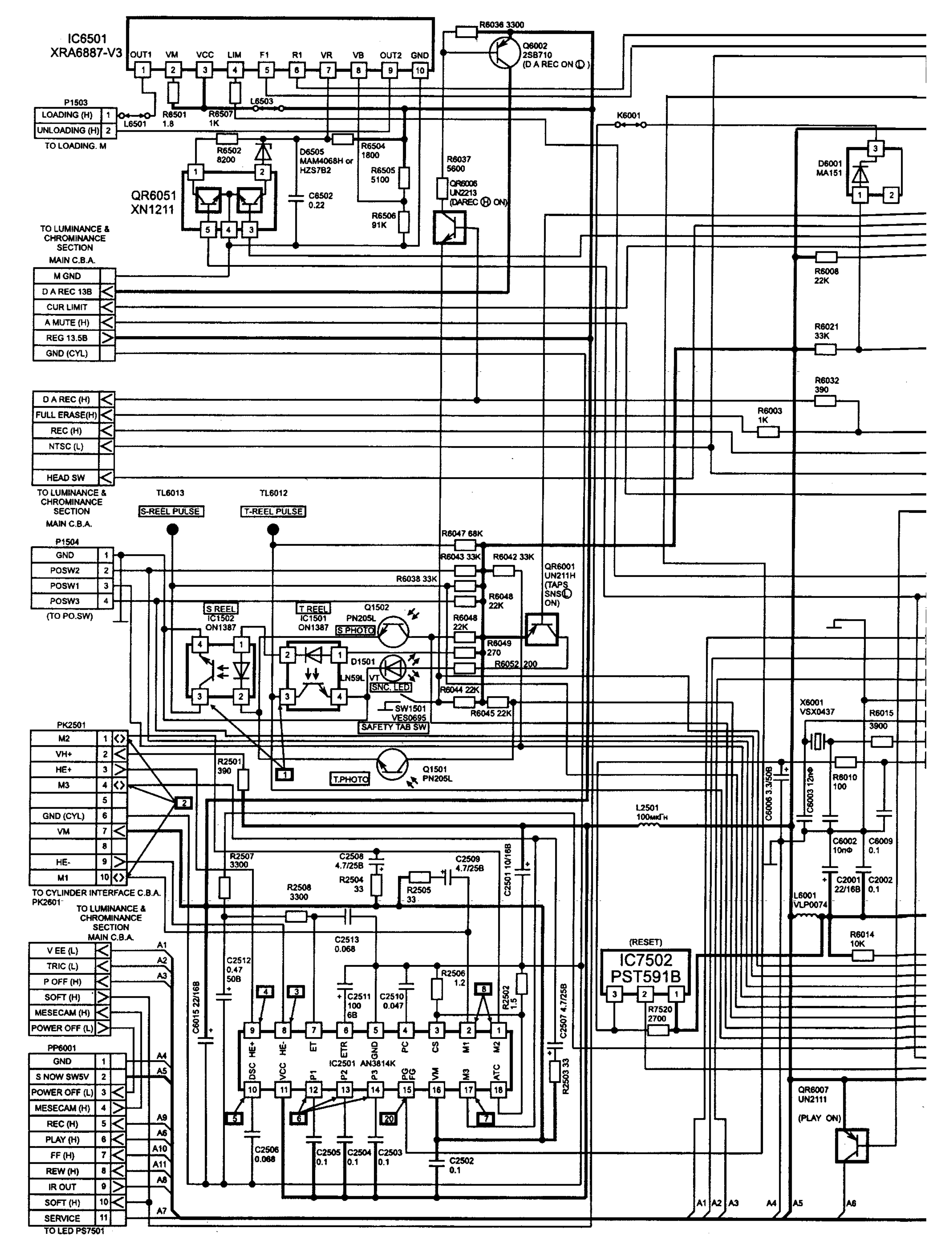
Например, фирма AMD выпускает 12-разрядный регистр последовательных приближений Am2504 (отечественный аналог 155ИР17), фирма MMI выпускает ПЗУ с генератором знаков 6275 (отечественный аналог 555РЕ4) и т.д.

Указанный в приведенной ниже таблице отечественный аналог приводится для серии, в которой данный номер впервые использовался. Например, микросхема 155ЛА4 имеет также варианты 531ЛА4, 555ЛА4, 1531ЛА4, 1533ЛА4, 1554ЛА4, 1564ЛА4, 1594ЛА4.

В **таблице** использованы следующие обозначения: OA – отечественный аналог, M – Motorola, H – Harris, NS – National Semiconductor, Ph – Philips, F – Fairchild Semiconductor, TI – Texas Instruments.

Звездочки указывают, какие из компонентов производят эти фирмы.

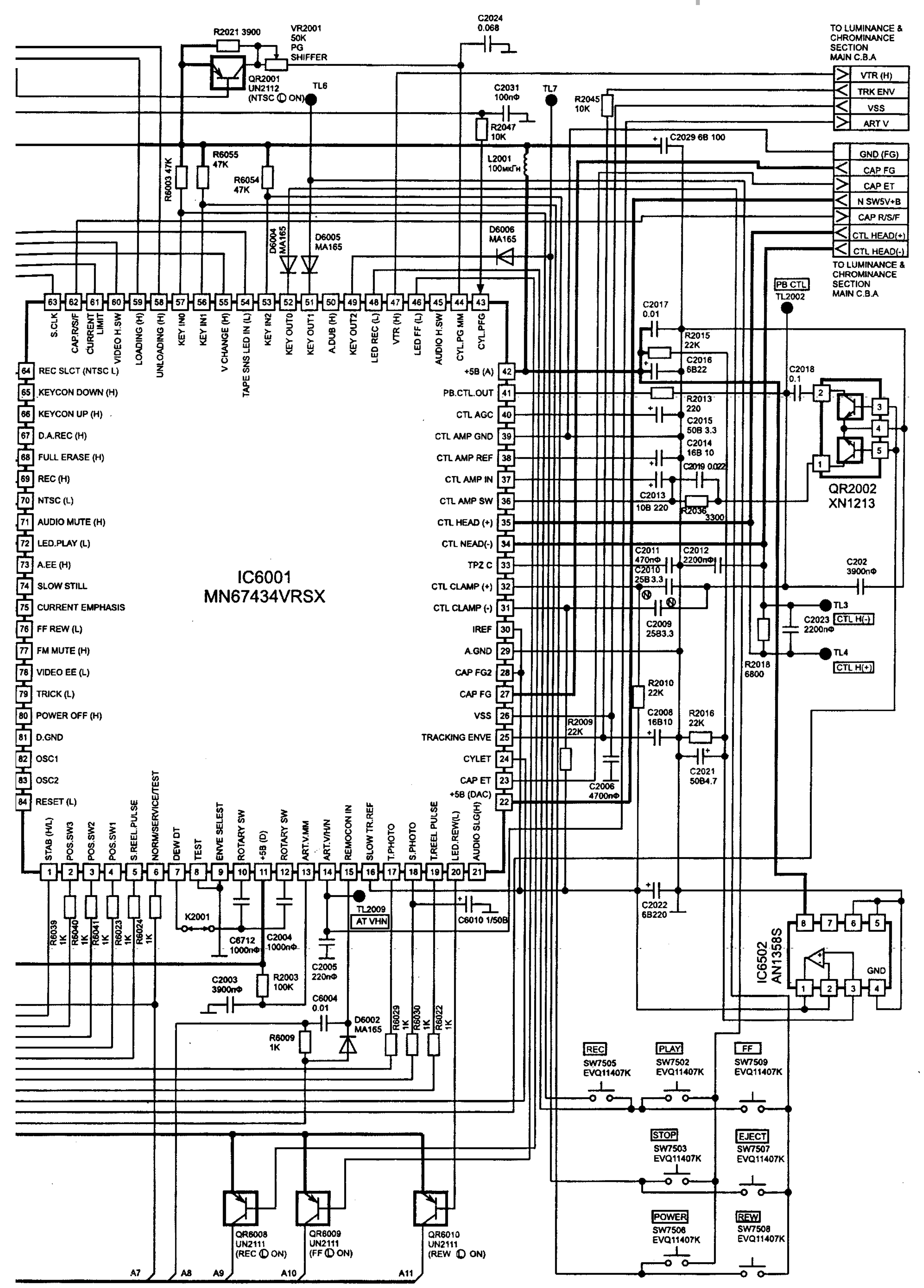
Характеристика	Номер	OA	M	H	NS	Ph	F	TI
Четыре логических элемента 2И-НЕ	7400	155ЛА3	*	*	*	*	*	*
Четыре лог.элем.2И-НЕ с открытым коллект.	7401	155ЛА8			*			
Четыре логических элемента 2ИЛИ-НЕ	7402	155ЛЕ1	*	*	*	*	*	*
Четыре лог.элем.2И-НЕ с открытым коллект.	7403	155ЛА9		*			*	
Шесть логических элементов НЕ	7404	155ЛН1	*	*	*	*	*	*
Шесть лог.элем.НЕ с открытым коллектором	7405	155ЛН2	*		*		*	*
Шесть буферных лог.элем.НЕ с повыш.напряж.	7406	155ЛН3				*		*
Шесть буфер.лог.элем.НЕ с повыш.напряж.	7407	155ЛП9				*	*	*
Четыре логических элемента 2И	7408	155ЛИ1	*	*	*	*	*	*
Четыре лог.элем.2И с открытым коллектором	7409	555ЛИ2					*	
Три логических элемента 3И-НЕ	7410	155ЛА4	*	*	*	*	*	*
Три логических элемента 3И	7411	555ЛИ3	*	*	*	*	*	*
Три лог.элем.3И-НЕ с открытым коллектором	7412	555ЛА10						*
Два триггера Шмитта с лог.элем.4И-НЕ	7413	155ТЛ1						*
Шесть триггеров Шмитта с инверсией	7414	155ТЛ2	*	*	*	*	*	*
Три лог.элем.3И-НЕ с открытым коллектором	7415	555ЛИ4						*
Шесть буферных инверторов	7416	155ЛН5					*	*
Шесть буфер.форм.с открытым коллектором	7417	155ЛП4					*	*
Два логических элемента 4И-НЕ	7420	155ЛА1	*	*	*	*	*	
Два логических элемента 4И	7421	555ЛИ6	*	*			*	
Два лог.элем.4И-НЕ с открытым коллектором	7422	155ЛА7						*
Два лог.элем.4ИЛИ-НЕ со строб. и расш.ИЛИ	7423	155ЛЕ2						*
Два лог.элем.4ИЛИ-НЕ со строб.	7425	155ЛЕ3						*
4 лог.элем.2И-НЕ с откр.колл.и повыш.напр.	7426	555ЛА11					*	
Три логических элемента 3ИЛИ-НЕ	7427	155ЛЕ4	*	*	*	*	*	*
Четыре буферных логических элем.2ИЛИ-НЕ	7428	155ЛЕ5					*	
Логический элемент 8И-НЕ	7430	155ЛА2	*	*	*		*	*
Четыре логических элемента 2ИЛИ	7432	155ЛЛ1	*	*	*	*	*	*
Четыре логических элем.2ИЛИ-НЕ с откр.колл.	7433	-	*				*	
Шесть повторителей	7434	-					*	
Четыре лог.элем.2И-НЕ с высок.нагр.способн.	7437	155ЛА12			*		*	*
Четыре лог.элем.2И-НЕ с открытым коллект.	7438	155ЛА13	*		*	*	*	*
Два лог.элем.4И-НЕ с больш.разветвл.по вых.	7440	155ЛА6						*
Дешифратор 4x10	7442	555ИД6		*			*	
Преобраз.двоичн.кода в десятичный	7445	-					*	*
Семисегментный дешифратор	7446	-					*	
Семисегментный дешифратор	7447	-	*				*	*
Семисегментный дешифратор	7448	-	*					
Два логических.элем.2-2И-2ИЛИ-НЕ	7450	155ЛР1						*
Лог.элем.2-2И-2ИЛИ-НЕ, 3-3И-2ИЛИ-НЕ	7451	555ЛР11	*				*	
Логический.элем.2-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ	7453	155ЛР3						*
Логический элемент 2-3-3-2И-4ИЛИ-НЕ	7454	555ЛР13						*
Логический элем.4-4И-2ИЛИ-НЕ	7455	155ЛР4						*
Логический элемент 2-3-3-2И-4ИЛИ-НЕ	7458	-	*					
Логический элемент 4-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ	7464	531ЛР9	*		*		*	
Лог.элем.4-2-2-3И-4ИЛИ-НЕ с откр.колл.	7465	531ЛР10						*
JK-триггер с логикой 3И на входе	7472	155ТВ1						*
Два JK-триггера с установкой	7473	-	*		*		*	
Два D-триггера	7474	155ТМ2	*	*	*	*	*	*
Четыре D-триггера с прям. и инверс.вых.	7475	155ТМ7		*				
Два JK-триггера	7476	155ТК3					*	
Четыре D-триггера	7477	155ТМ5						*
Одноразрядный полный сумматор	7480	155ИМ1						*
Стат.ОЗУ 16x1 со схемами управления	7481	155РУ1						*
Двухразрядный двоичный сумматор	7482	155ИМ2						*
Четырехразрядный двоичный сумматор	7483	155ИМ3					*	
Стат.ОЗУ 4x4	7484	155РУ3						*
Схема сравнения двух чисел (4 разр.)	7485	155СП1	*	*	*	*	*	
Четыре двухвход.лог.элем.ИСКЛ.-ИЛИ	7486	155ЛП5	*	*	*		*	*
Стат.ОЗУ 16x4	7489	155РУ2					*	
Двоично-десятичный счетчик (4 разр.)	7490	155ИЕ2					*	*
Счетчик-делитель на 12	7492	155ИЕ4						*
Двоичный счетчик (4 разр.)	7493	155ИЕ5		*			*	
Универсальный регистр сдвига (4 разр.)	7495	155ИР1						*
Делитель частоты с перем.коэф.деления	7497	155ИЕ8						*
Два JK-триггера со сбросом	74107	555ТВ6		*				
Два JK-триггера	74109	155ТВ15	*	*	*		*	*
Два JK-триггера со сбросом	74112	531ТВ9	*	*			*	*
Два форм.сигналов с тремя состояниями	74113	155АП5	*				*	
Два JK-триггера	74114	531ТВ11					*	
Одновибратор с лог.элем. на входе	74121	155АГ1					*	*
Ждущий мультивибратор	74122	-	*					
Два одновибратора с повторным запуском	74123	155АГ3		*		*	*	*
Два генератора управл.напряжением	74124	155ГГ1						*
Четыре буферных элем. с тремя состояниями	74125	155ЛП8	*	*	*	*	*	*
Четыре буфер.усил. с тремя состояниями	74126	555ЛП14	*	*		*	*	*
Четыре лог.элем.2ИЛИ-НЕ (магистр.усил.)	74128	155ЛЕ6						*
Четыре двухвходовых триггера Шмитта	74132	155ТЛ3	*	*		*	*	*
13-входовый элемент И-НЕ	74133	-	*		*		*	
Лог.элем.12И-НЕ с тремя состояниями	74134	531ЛА19						*
Четыре двухвход.лог.элем.ИСКЛ.-ИЛИ	74136	555ЛП12					*	
Демультиплексер 8x1 с регистром адреса	74137	-	*	*			*	*
Дешифратор 3x8	74138	531ИД7	*	*	*	*	*	*
Два дешифратора 2x4	74139	531ИД14	*	*	*	*	*	*
Два логических элемента4И-НЕ (магистр.усил.)	74140	531ЛА16					*	
Двоично-десятичн.дешифр. с высоковольт.вых.	74141	155ИД1						*
Двоично-десятичный дешифратор	74145	155ИД10					*	*
Приоритетный шифратор 9x4	74147	555ИВ3	*	*				
Приоритетный шифратор 8x3	74148	155ИВ1	*				*	*
Селектор-мультиплексер на 16 каналов со строб.	74150	155КП1					*	*
Селектор-мультиплексер на 8 каналов со строб.	74151	155КП7	*	*	*	*	*	*
Селектор-мультиплексер на 8 каналов	74152	155КП5						*
Сдвоенный селектор-мультиплексер 4x1	74153	155КП2	*	*	*	*	*	*
Дешифратор-демультиплексер 4x16	74154	155ИД3	*	*	*	*	*	*
Сдвоенный дешифратор-демультиплексер 2x4	74155	155ИД4					*	
Два дешифратора 2x5	74156	555ИД5			*		*	*
Четырехразрядный селектор-мультиплексер2x1	74157	531КП16	*	*	*	*	*	*
Четырехразр.селектор-мультиплексер 2x1 с инв.	74158	531КП18	*	*	*		*	
Декодер 4x16	74159	-					*	
Синхронный десятичный счетчик (4 разр.)	74160	155ИЕ9	*	*			*	
Синхронный двоичный счетчик (4 разр.)	74161	155ИЕ10	*	*	*	*	*	*
Синхрон.двоично-десятичный счетчик (4 разр.)	74162	531ИЕ11		*				
Синхрон.реверсивн.двоичный счетчик (4 разр.)	74163	531ИЕ18	*	*	*	*	*	*
Регистр сдвига с парал. выводом (8 разр.)	74164	555ИР8	*	*	*	*	*	*
Регистр сдвига с парал. вводом (8 разр.)	74165	555ИР9	*	*	*	*	*	*
Регистр сдвига (8 разр.)	74166	555ИР10		*		*	*	*
Синхрон.реверс.двоич.-десятичн.счетч.(4 разр.)	74168	531ИЕ16						*
Синхрон.реверс.двоиччный счетчик (4 разр.)	74169	531ИЕ17	*		*		*	
Реверс.файл с открытым коллект.выходом	74170	155РП1						*
Регистр.память с тремя сост. на вых.(16x1)	74172	155РП3						*
Регистр с 3-мя сост. на вых. (4 разр.)	74173	155ИР15	*	*				
Шесть D-триггеров	74174	531ТМ9	*	*	*	*	*	*
Четыре D-триггера	74175	155ТМ8	*	*	*	*	*	*
Восьмиразрядная схема контроля четности	74180	155ИП2						*
Арифметико-логическое устройство (4 разр.)	74181	155ИП3		*			*	
Схема ускоренного переноса	74182	155ИП4					*	
Два сумматора (1 разр.)	74183	555ИМ5						*
Преобраз. двоично-десятичн. кода в двоичн.	74184	155ПР6						*
Преобраз. двоичн. кода в двоично-десятичн.	74185	155ПР7						*
ПЗУ на 1024 бит двоичн.код/знаки алфавита	74187	155РЕ21						*
Статическое ОЗУ (16x4)	74189	531РУ8			*		*	
Синхрон.двоичный счетчик (4 разр.)	74190	1533ИЕ12		*			*	
Синхрон.реверсивн.двоичн.счетчик (4 разр.)	74191	555ИЕ13		*	*	*	*	
Реверс.десят.счетчик с парал.загруз.(4 разр.)	74192	155ИЕ6		*			*	
Реверс.двоич.счетчик с парал.загруз.(4 разр.)	74193	155ИЕ7		*	*		*	
Универсальный регистр сдвига (4 разр.)	74194	531ИР11	*	*			*	
Регистр вывода с параллельн.выводом (4 разр.)	74195	531ИР12	*	*				
Асинхронный десятичный счетчик (4разр.)	74196	155ИЕ14						*
Асинхронный двоичный счетчик (4 разр.)	74197	531ИЕ15						*
Реверсивный регистр сдвига (8 разр.)	74198	155ИР13						*
Статическое ОЗУ (16x4)	74219	-			*		*	
Два одновибратора	74221	555АГ4		*	*	*	*	*
ЗУ типа FIFO (16x5)	74225	531РУ10						*
Схема сопряжения с магистралью	74226	531ВА1						*
Демультиплексер 8x1 с регистром адреса	74237	-	*	*				
Декодер-демультиплексер 8x3	74238	-		*				
Два шин.форм. с инверс. и тремя сост.на вых.	74240	531АП3	*	*	*	*	*	*
Два шин.форм. с тремя сост.на вых.	74241	531АП4	*	*	*		*	*
Двунапр.шинн.форм.с инв.и 3 сост. на вых.	74242	555ИП6		*				
Двунапр.шинн.форм.с 3 сост. на вых.	74243	555ИП7	*	*			*	*
Два шинн.форм. с тремя сост. на вых.(4 разр.)	74244	555АП5	*	*	*	*	*	*
Двунапр.шинн.форм. с тремя сост.на вых.(8 р.)	74245	555АП6	*	*	*	*	*	*
Дешифратор семисегментного кода	74247	555ИД18						*
Селект.-мультипл.8x1 с тремя сост. на вых.	74251	531КП15	*	*	*	*	*	*
Селект.-мультипл.4x1 с тремя сост. на вых.	74253	531КП12	*	*	*		*	*
Два 4-битных регистра с адресацией	74256	-	*					
Селект.-мультипл.2x1 с тремя сост. на вых.	74257	155КП11	*	*	*	*	*	*
Селект.-мульт.2x1 с инв. и тремя сост. на вых.	74258	531КП4	*	*	*		*	*
Регистр хранения с адресацией	74259	555ИР30	*	*		*	*	*
Два логических элемента 5И-НЕ	74260	531ЛЕ7						*
Параллельный двоичный умножитель 2x4	74261	555ИП8						*
Четыре двухвход.элем.ИСКЛ.-ИЛИ	74266	-	*				*	



Видеоплейер PANASONIC NV-P05 REE/REU

(с 1997 г. выпускается под названием NV-SR 55) стандарта VHS. Принципиальная схема системы управления и автоматического регулирования основной платы.

Состав и компановка видеоплейера, описание структурной и принципиальной схем каналов записи и воспроизведения сигналов яркости, цветности и звука, источника питания приведены в книге: Зарубежные видемагнитофоны и видеплейеры. Вып. 23. М.: Солон. 1998. Там же приведены расположение и описание органов управления, характерные неисправности и методика сервисного обслуживания и ремонта. Книгу можно приобрести в издательстве "Радіоаматор" (см. стр.64 "Книга-почтой" "Радіоаматор").



Основные технические характеристики видеоплейера

Стандарты телевизионного вещания PAL, MESECAM, NTSC 4, 43
Уровень выходного ВЧ сигнала 73±3 дБ (соответствует 38 каналу диапазона UHF)
Уровни входного и выходного видеосигналов (размахи) . . . . 1В на нагрузке 75 Ом
Уровни входного и выходного сигналов звука. . . . . 400 мВ на нагрузках 47 и 1 кОм
Время перемотки ленты видеокассеты Е180 . . . . не более 3 мин
Напряжение питания . . . . 110/127/220/230...240 В частотой 50/60 Гц
Потребляемая мощность. . . . . не более 30 Вт
Масса . . . . 4,1 кг



Характеристика	Номер	ОА	M	H	NS	Ph	F	TI
8-разрядный реверс.двоичн.счетчик	74269	-	*		*	*	*	
Регистр хранения (8 разр.)	74273	555ИР35	*	*	*	*	*	*
Четыре RS-триггера	74279	1533ТР2					*	*
Схема контроля четности (9 разр.)	74280	531ИП5	*	*	*		*	*
Сумматор с переносом (4 разр.)	74283	555ИМ6	*	*	*	*	*	*
Схема контроля четности (9 разр.)	74286	-					*	*
Статическое ОЗУ (16x4)	74289	531РУ9						*
Десятичный счетчик	74290	-	*					
Программируемый делитель частоты	74292	555ПЦ1						*
Четырехразрядный двоичный счетчик	74293	-	*					
Универсальный регистр сдвига (4 разр.)	74295	555ИР16			*			
Цифровой фильтр с ФАПЧ	74297	-		*				
Мультиплексер 2x1 с памятью (4 разр.)	74298	555КП13					*	
Универсальный регистр сдвига (8 разр.)	74299	531ИР24	*	*	*	*	*	*
Параллельно-последовательный регистр (8 р.)	74322	555ИР28					*	
Сдвоенн.регистр сдвига с 3 сост.на вых.(8 р.)	74323	555ИР29		*			*	
Приоритетный шифратор 8x3	74348	555ИВ2						*
Комбинационный регистр сдвига (4 р.)	74350	1531ИР42	*				*	
Селектор-мультиплексер 4x1 (2 разр.)	74352	1533КП19					*	
Селект.-мультиплекс.4x1 с 3 сост.на вых.(2 р.)	74353	555КП17						*
Мультиплексер 8x1 с адрес.регистром и 3 сост.	74354	-	*	*				
Мультиплексер 8x1 с адрес.регистром и 3 сост.	74356	-	*	*				
Шесть повтор. с упр. и тремя сост. на вых.	74365	155ЛП10	*	*	*	*	*	*
Шесть инверт. с упр. и тремя сост на вых.	74366	155ЛН6		*			*	
Шесть повтор. с разд. упр. входами	74367	155ЛП11	*	*		*	*	
16-разр.буфер с секциями по 2 и 4	74368	-	*	*			*	*
Регистр-защелка с потенц.упр. (8 р.)	74373	555ИР22	*	*	*	*	*	*
Регистр-защелка с импульсн.упр. (8 р.)	74374	555ИР23	*	*	*	*	*	*
Четыре D-триггера	74375	-	*					
Буферный регистр с разрешением записи (8 р.)	74377	155ИР27	*	*	*	*	*	*
Параллельный D-регистр с упр.	74378	-	*				*	*
Четыре D-триггера	74379	555ТМ10	*				*	
Арифметико-логическое устройство	74381	-					*	
Арифметико-логическое устройство	74382	-			*		*	
Последовательно-параллельный умнож. (8 р.)	74384	555ИП9					*	
Последовательный сумматор-вычитатель (4 р.)	74385	555ИМ7						*
Два асинхр. двоично-десятичн. счетчика (4 р.)	74390	555ИЕ20		*			*	
Два двоичных счетчика (4 р.)	74393	555ИЕ19		*	*	*	*	*
Каскадируемый регистр сдвига (4 р.)	74395	555ИР25						*
Регистр-защелка (8 разр.)	74396	555ИР43						*
Мультиплексер 2x1 с памятью (4 р.)	74398	-					*	
Мультиплексер 2x1 с памятью (4 р.)	74399	555КП20	*		*		*	
Генератор/устройство контроля	74401	-			*		*	
Полиномиальн. генератор/устройство контроля	74402	-					*	
12-разрядный счетчик	74404	-	*					*
Буферная память 64x4	74413	-					*	
Двойной ждущий мультивибратор со сбросом	74423	-		*		*	*	
Буферная память	74433	-					*	
Два лог.эл.2И-НЕ с общ.вх.и 2-мя мощн. транз.	74450	155ЛП7						*
Два лог.элем.2ИЕ с мощн. откр.колл.вых.	74451	155ЛИ5						*
Два лог.элем.2И-НЕ с мощн. откр.колл.вых.	74452	155ЛА18						*
Формирователь втекающего тока (500 мА)	74453	155ЛЛ2						*
Шинн.форм. с тремя сост. на вых. (8 р.)	74465	1533АП14						*
Шинн.форм. с 3 сост. на вых. (8 р.) и инв.	74466	1533АП15						*
Схема контроля четности (12 разр.)	74482	531ИП10						*
Двойной десятичный счетчик	74490	-	*					
8-разр.регистр последов.приближений	74503	-			*		*	
Комаратор с резисторами на вых.	74520	-			*		*	*
Восьмиразрядная схема сравнения кодов	74521	-	*		*	*	*	*
Восьмиразрядная схема сравнения кодов	74524	-			*		*	
Стат.регистр с потенц. вх. записи (8 р.)	74533	1531ИР40	*	*	*		*	
Динамич.регистр. с 3 сост.на вых. (8р.)	74534	1531ИР41	*	*	*		*	
Дешифратор 4x10 с изм.полярн.вых.	74537	1531ИД22					*	
Дешифратор 3x8 с 3 сост. на вых.	74538	-			*		*	
Двойной дешифратор 1x4	74539	-					*	
Буф.усил. с инвер. и 3 сост. на вых.	74540	555АП12	*	*	*	*	*	*
Буф.усил. с 3 сост. на вых.	74541	555АП13	*	*	*	*	*	*
8-разр.передатчик с регистром с 3 сост.	74543	-	*	*	*	*	*	*
8-разр.передатчик с рег.с 3 сост.с инвер.	74544	-	*				*	
8-разр.передатчик	74545	-			*		*	
8-разр.передатчик с 3 сост. и флагом	74552	-					*	
8-разр.регистр с 3 сост. с инвер.	74563	-	*	*			*	
8-разр.регистр с 3 сост. без инвер.	74564	-	*	*			*	
Синхр.4-разр.реверс.десятич.счетчик с 3 сост.	74568	-	*					
Синхр.4-разр.реверс.двоич.счетчик с 3 сост.	74569	-	*		*		*	*
Восемь D-триггеров с 3 сост. на вых.	74573	-	*	*	*	*	*	*
Буфер.регистр с 3 сост.на вых. (8 р.)	74574	1533ИР37	*	*	*	*	*	*
8-разр.инвертир. D-триггер	74576	-			*		*	*
8-разр.реверс.двоич.счетчик с 3 сост.	74579	-	*		*	*	*	
8-разр. D-триггер с 3 сост. на вых.	74580	-					*	
4-разр.сумматор с быстрым переносом	74583	-		*			*	
8-разр.паралл./сдвиг. регистр с 3 сост.	74589	-	*				*	
8-разр.двоичн.счетчик с 3 сост.	74590	-						*
Двоичный счетчик с входным регистром (8 р.)	74592	-						*
Двоичный счетчик с выходным регистром(8 р.)	74593	555ИЕ21						*
8-разрядный регистр сдвига	74594	-					*	*
8-разр.паралл./сдвиг. регистр с 3 сост.	74595	-	*			*	*	*
8-разр.паралл./сдвиг. регистр с 3 сост.	74597	-	*	*		*		*
8-разр.шинн.передатчик с 3 сост.	74620	1554АП25	*		*		*	
8-разр.шинн.передатчик с 3 сост.с инв.	74623	1554АП26	*	*	*		*	*
* Генератор управляемый напряжением	74624	555ГГ6						*
Два генератора управляемых напряжением	74626	555ГГ2						*
Генератор управляемый напряжением	74628	-						*
Схема исправления ошибок	74630	555ВЖ1						*
32-разр.схема исправления ошибок	74632	-						*
Двунапр.шинн.форм.с 3 сост.на вых.(8 р.)	74640	555АП9	*	*	*	*	*	*
Двунапр.шинн.форм.с откр. колл.вых.(8 р.)	74641	555АП7						*
Восемь шинн.форм. с откр. коллектором	74642	-	*					
Двунапр.шинн.форм.с 3 сост.на вых.(8 р.)	74643	555АП16	*	*				
Двунапр.шинн.форм.с 3 сост.на вых.(8 р.)	74645	555АП8			*		*	*
Двунапр.приемопередат. с регистром (8 р.)	74646	555АП10	*	*	*	*	*	*
Двунапр.приемопередат. с регистром (8 р.)	74647	-		*			*	
Двунапр.приемопередат. с рег.(8 р.)и инв.	74648	-		*	*		*	*
Двунапр.приемопередат. с рег.(8 р.)и инв.	74651	1554АП17		*			*	*
Двунапр.шинн.форм. с регистром (8 р.)	74652	1533АП24	*	*	*	*	*	*
8-разр.передатчик/регистр с 3 сост.инв.	74653	-		*				
8-разр.передатчик/регистр с 3 сост.неинв.	74654	-		*				
8-разр.двунапр.передат.с проверк.четности	74657	-	*		*	*	*	
8-разр.D-триггер	74666	-						*
Синхронный 4-разр.реверсивный счетчик	74669	-	*					
Регистр.файл 4x4 с 3 сост. на вых.	74670	155ИР26	*				*	*
16-разр.рег.с посл. вводом и пар./посл.выв.	74673	-		*				
16-разр.парал./последов.регистр	74675	-		*		*		
16-разр.рег.с посл. вводом и пар./посл.выв.	74676	-						*
8-разрядный компаратор	74682	-	*					*
8-разрядный компаратор	74684	-	*					*
8-разрядный компаратор	74688	-	*	*		*	*	*
Видео синхрогенератор	74715	-				*		*
8-разр.драйвер шины	74760	-				*		*
8-разр.реверс.двоичн.счетчик с 3 сост.	74779	-		*	*	*	*	
4-разр.асинхронный арбитр шины	74786	-		*				
8-разрядный регистр	74794	-		*				
8-разр.буфер с тремя сост.	74795	-		*				
Такт.генератор и четыре D-триггера	74803	-	*					
Шесть 2И-НЕ линейных драйверов	74804	-		*			*	*
Шесть элементов 2ИЛИ-НЕ	74805	-			*			*
Шесть 2И линейных драйверов	74808	-			*		*	
Диагностич.магазинный регистр	74818	-			*		*	
Десять D-триггеров с тремя сост.	74821	-		*	*	*	*	*
Десять D-триггеров с тремя сост. с инв.	74822	-		*				
Девять D-триггеров	74823	-		*	*	*		*
Девять D-триггеров с инв.	74824	-		*				
Восемь D-триггеров	74825	-		*			*	
10-разрядн.буферн.драйвер с 3 сост.	74827	-		*	*	*	*	*
10-разрядн.буферн.драйвер с 3 сост.	74828	-		*				
10-разрядн.регистр хранения с 3 сост.	74841	-		*	*	*	*	*
10-разрядн.регистр хранения с 3 сост.с инв.	74842	-		*				
9-разрядн.регистр хранения с 3 сост.	74843	-		*	*		*	
9-разрядн.регистр хранения с 3 сост.с инв.	74844	-		*				
8-разр. регистр хранения	74845	-		*				
10-разрядн.шинн.буфер с тремя сост.	74861	-		*				
9-разрядн.шинн.буфер с тремя сост.	74863	-		*				
8-разр.синхр.реверсивн.счетчик	74867	-						*
8-разр.синхр.реверсивн.счетчик	74869	-						*
Два регистра-защелки с 3 сост.на вых.(4 р.)	74873	1533ИР34						*
Два регистра-защелки с 3 сост.на вых.(4 р.)	74874	1533ИР38						*
Схема ускоренного переноса (32 р.)	74882	1531ИП16						*
8-разрядный компаратор	74885	-						*
9-разр. двунаправл.регистр	74899	-			*		*	
9-раз.мультипл. с регистром с 3 портами	74900	-					*	
Шесть инвертирующих ТТЛ буферов	74901	-					*	
Шесть инвертирующих буферов	74902	-			*		*	
12-разр.регистр последов.приближений	74905	-			*		*	
Шесть N-кан.неинвертирующих буферов	74906	-			*		*	
Шесть P-кан.неинвертирующих буферов	74907	-					*	
Двойной 30-вольт. драйвер реле	74908	-					*	
Контроллер дисплея	74911	-			*		*	
Контроллер дисплея	74912	-			*		*	
Шесть триггеров Шмитта	74914	-			*		*	
16-разрядн.декодер клавиатуры	74922	-			*		*	
20-разрядн.декодер клавиатуры	74923	-			*		*	
4-разр. счетчик-мультиплексер	74925	-			*		*	
4-разр. счетчик-мультиплексер	74926	-			*		*	
4-разр. счетчик с семисегмент.вых.	74927	-					*	
4-разр. счетчик с семисегмент.вых.	74928	-					*	
8-разрядн.D-триггер	74990	-						*
9-разр.D-триггер с 3 сост.	74992	-						*
9-разр.D-триггер с 3 сост.	74996	-						*
Четыре лог.элем 2И-НЕ с мощн.вых.	741000	1533ЛА21			*		*	*
Четыре лог.элем 2ИЛИ-НЕ с мощн.вых.	741002	1533ЛЕ10						*
Четыре лог.элем 2И-НЕ с мощн.откр.вых.	741003	1533ЛА23						*
Шесть логических элем.НЕ с мощным вых.	741004	1533ЛН8			*		*	*
Шесть логических элем.НЕ с мощн.откр.вых.	741005	1533ЛН10					*	*
Четыре логических элем.2И с мощн.вых.	741008	1533ЛИ8					*	*
Три логических элемента 3И-НЕ с мощн. вых.	741010	1533ЛА24						*
Три логических элемента 3И с мощн. вых.	741011	1533ЛИ10						*
Два логических элемента 4И-НЕ с мощн. вых.	741020	1533ЛА22						*
Четыре логических элем.2ИЛИ с мощн.вых.	741032	1533ЛЛ4					*	*
Шесть логических элем.НЕ с мощн.вых.	741034	1533ЛП16			*		*	*
Шесть логических элем.НЕ с мощн.откр.вых.	741035	1533ЛП17					*	*
12-разрядый супрессор	741050	-						*
12-разрядый супрессор	741051	-						*
16-разрядый супрессор	741053	-						*
8-разрядный супрессор	741056	-					*	*
18-разрядный супрессор	741071	-					*	
8-разр.драйвер шины с 3 сост.	741240	-					*	
8-разр.драйвер шины	741244	-				*		
Восемь двунапр.передат. с 3 сост.на вых.	741245	-	*					
Передатчик шины IEEE1284	741284	-					*	
8-разр.передат.с 3 сост. на вых.	741645	-						*
Шесть драйверов 2И-НЕ	741804	-						*
Шесть элементов 2ИЛИ-НЕ	741805	-					*	
8-разр. буфер с резисторами 25 Ом на вых.	742240	-					*	*
4-разр. буфер с резисторами 25 Ом на вых.	742243	-					*	
8-разрядный буфер/драйвер	742244	-		*	*		*	*
8-разрядный двунаправл.передатчик	742245	-		*			*	*
8-разрядный регистр с тремя сост.	742374	-		*				
8-разрядный регистр с тремя сост.25 Ом на вых.	742524	-						*
8-разрядный регистр с тремя сост.	742574	-		*				
8-разр.передатчик с резисторами 25 Ом на вых.	742645	-					*	
8-разрядный двунаправл.передатчик	742646	-		*				
Регистр 64x9	742708	-			*			
10-разр.буфер с 3 сост. на вых.	742827	-						*
Регистр.шинн.форм.с 3 сост.на вых.(8 р.)	742952	1531ИР44		*			*	
Регистр.шинн.форм.с инв. и 3 сост.на вых.(8 р.)	742953	1531ИР45						*
Четыре буферных элемента 2И-НЕ	743037	1531ЛА25			*			
Четыре буфер.элем. 2И-НЕ с откр.колл.вых.	743038	1531АП19						*
Два буфер.элем.4И-НЕ с откр.колл.вых.	743040	1531ЛА26						*
8-разр.низковольт.передатч.с 3 сост.	743245	-					*	
Два логических элемента 4ИЛИ-НЕ	744002	1564ЛЕ9	*	*				
18-разрядный регистр сдвига	744006	1554ИР47			*			
Двойной 4-разр.стат.сдвиг.регистр	744015	1554ИР46		*				
Переключатель 4x2	744016	-		*				
Десятичный счетчик	744017	-	*	*				
14-разрядный двоичный счетчик	744020	-	*	*			*	
7-разрядный двоичный счетчик	744024	-		*				
4-разрядный регистр сдвига	744035	1554ИР51			*			
12-разрядный двоичный счетчик	744040	-	*	*		*	*	
Схема фазовой автоподстройки	744046	-	*	*		*	*	
Шесть буферов-инверторов	744049	1564ПУ1	*	*			*	



Характеристика	Номер	ОА	M	H	NS	Ph	F	TI
Шесть буферов без инверсии	744050	1564ПУ2	*	*		*	*	
Мультиплексер-демультиплексер 8x1	744051	-	*	*		*	*	
Дифференц.мультиплексер-демультиплексер 4x1	744052	-	*	*			*	
Три мультиплексера-демультиплексера 2x1	744053	-	*	*		*	*	
Программируемый счетчик-делитель частоты	744059	-		*				
14-разрядный двоичный счетчик с генератором	744060	-	*	*		*	*	
4-канальный аналоговый переключатель	744066	1564КТ3	*	*		*	*	
16-разр.аналоговый мультпл./демультипл.	744067	-		*				
Три 3-входовых элемента ИЛИ	744075	-	*	*				
Восемь элементов ИЛИ/ИЛИ-НЕ	744078	-	*					
8-разр.регистр сдвига и хранения	744094	-		*				
8-разр.низковольт.передатч.с 3 сост.	744245	-					*	
4-канал.аналог.переключ. с раздельн.питанием	744316	-	*	*			*	
Мультиплексер-демультиплексер 8x1	744351	-	*	*				
Мультиплексер-демультиплексер 8x1	744352	-		*				
Мультиплексер-демультиплексер 8x1	744353	-		*				
Реверсивный счетчик	744510	-		*				
Семисегментный дешифратор	744511	1564ИД23	*	*				
16-разрядный дешифр. с адресным регистром	744514	-	*	*			*	
16-разрядный дешифратор со входн.регистром	744515	-		*				
Двоичный реверсивный счетчик	744516	-		*				
Двойной синхрон.двоичный счетчик	744518	-		*				
Двойной синхрон.двоичный счетчик	744520	1554ИЕ23		*				
Два прецизион.ждущих мультивибратора	744538	-	*	*		*	*	
Семисегментный дешифратор	744543	-		*				
8-разр.передатч. с триг.Шмитта	745245	-			*			
4-вход.элемент И с триг.Шмитта	747001	-						*
Регистр 9x64 с тремя сост.	747030	-		*				
Схема фазовой автоподстройки частоты	747046	-		*		*		
14-разр.двоичн.счетчик с генератором	747060	-		*				
Четыре двухвходовых элем.ИСКЛ.-ИЛИ	747266	-	*	*				
8-разр.передатчик/регистр с 3 сост.не инв.	747623	-		*				
8-разр.передатчик	748245	-						*
9-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	749240	-					*	
9-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	749240	-					*	
9-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	749244	-					*	
9-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	749245	-					*	
8-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	7411240	-						*
8-разр. буфер/драйвер с 3 сост. на вых.	7411244	-						*
8-разр. передатчик с 3 сост. на вых.	7411245	-						*
Регистр-защелка с потенц.упр. (8 р.)	7411373	-						*
Регистр-защелка с импульсн.упр. (8 р.)	7411374	-						*
8-разр.передатчик с рег.с 3 сост.с инвер.	7411544	-						*
Двоичный счетчик с выходным регистром(8 р.)	7411593	-						*
8-разр.двунапр.передат.с проверк.четности	7411657	-						*
10-разр.сдвиг.регистр с паралл.вых.	7411898	-						*
16-разр. инвер.буфер с 3 сост. на вых.	7416240	-					*	
16-разр. инвер.буфер с 3 сост. на вых.	7416241	-						*
16-разр. буфер-драйвер	7416244	-		*			*	*
16-разр. двунаправл.передатчик	7416245	-		*			*	*
16-разр. регистр	7416373	-		*			*	*
16-разр. регистр	7416374	-		*			*	*
16-разр. регистр/передатчик с 3 сост. на вых.	7416470	-						*
18-разр. триггер	7416474	-						*
18-разр.регистр/передатчик с 3 сост.	7416500	-					*	
18-разр.регистр/передатчик с 3 сост.	7416501	-					*	
16-разр. инвер.буфер с 3 сост. на вых.	7416540	-					*	*
16-разр.буфер с 3 сост. на вых.	7416541	-					*	*
16-разр.буфер с 3 сост. на вых.	7416543	-					*	*
16-разр.передатчик с 3 сост. на вых.	7416620	-						*
16-разр. регистр/передатчик	7416646	-		*			*	*
16-разр.передатчик с 3 сост. на вых.	7416648	-						*
8-разр. регистр/передатчик	7416652	-					*	*
20-разр.низковольтн.D-триггер	7416721	-					*	
20-разр.низковольтн.D-триггер	7416821	-					*	
18-разр.инвер.буфер с 3 сост.	7416825	-					*	
20-разр. буфер	7416827	-		*				
20-разр.низковольт.регистр.	7416841	-					*	
20-разр.передатчик с 3 сост. на вых.	7416861	-						*
20-разр.передатчик с 3 сост. на вых.	7416864	-						*
16-разр. регистр/передатчик	7416952	-		*			*	
18-разр. D-триггер рег. с 3 сост.	7418823	-					*	
18-разр. инвер.буфер с 3 сост. на вых.	7418825	-					*	
9-раз.мультипл. с регистром с 3 портами	7425900	-					*	
Десять D-триггеров с тремя сост.	7429821	-						*
10-разрядн.буферн.драйвер с 3 сост.	7429827	-						*
9-разрядн.шинн.буфер с тремя сост.	7429863	-						*
8-разрядный синхрон.счетчик	7440102	-		*				
8-разрядный асинхрон.счетчик	7440103	-		*		*		
4-разр.двунаправ. сдвиг.регистр	7440104	-		*				
Регистр 4x16	7440105	-		*		*	*	
Низковольт.передатчик шины IEEE161284	74161284	-					*	
16-разр. буфер-драйвер	74162244	-		*			*	
16-разр. двунапр.передатчик	74162245	-		*				
16-разр. регистр	74162373	-		*				
16-разр. регистр	74162374	-		*				
18-разр.низковольт.передатчик	74162601	-					*	
16-разр. регистр/передатчик	74162646	-		*				
20-разр. буфер	74162827	-		*			*	
18-разр.буфер с низк.напряж.питания	74162835	-					*	
16-разр.буфер с низк.напряж.питания	74162838	-					*	



Доработка электрооборудования мотоцикла

О.А. Билан, Николаевская обл.

В сельской местности основной проблемой мотоцикла является ненадежность аккумуляторной батареи. Применение электронных схем зажигания (ЭСЗ), использующих высоковольтный преобразователь, малоэффективно: при глубоком разряде батареи преобразователь прекращает работу через несколько секунд после включения зажигания, т.е. раньше, чем водитель успевает завести мотоцикл. "Элементом ненадежности" в этих системах является трансформатор преобразователя, который при езде подвергается значительным механическим нагрузкам. Характерные неисправности: обрыв самого трансформатора (промышленные системы) или межвитковой пробой повышающей обмотки в самоделках.

Существуют варианты, позволяющие отказаться от аккумуляторной батареи вообще. Возможна установка на мотоцикле генератора переменного тока от мотоцикла "Минск" или "Восход", требующие значительных изменений в схеме проводки, или установка тракторного магнето, превращающие езду в "слепой полет", опасный для всех участников движения.

Дооборудовав мотоцикл генератором и коммутатором КЭТ-1, я обнаружил, что езда в ночное время по поселку, на малых оборотах двигателя, а особенно при ремонтных работах в темное время на дороге заставляют пожалеть о "сэкономленном" аккумуляторе. Кроме того, для запуска двигателя приходится прикладывать значительно большие усилия, чем до доработки. Установка 14-вольтового коммутатора от "Восхода" оказалась малоэффективной.

При проверке неработающих коммутаторов типа КЭТ-1(А) обнаружились две основные неисправности. Если при установке коммутатора на мотоцикле переменное напряжение на выходе высоковольтной обмотки генератора [1] больше 100 В, а искры на выходе исправной катушки зажигания нет, возможен обрыв одного (или обоих) накопительных конденсаторов МБМ 1 мкФ x 160 В. Это неисправность более характерна для 14-вольтовых коммутаторов. В КЭТ-1 тиристор КУ201И может не открываться на малых оборотах. Такой эффект проявляется постепенно и особенно возможен при запуске. После замены такой тиристор может работать в любом регуляторе.

Описываемое ниже устройство предназначено для установки на мотоцикл, имеющий генератор переменного тока, с возбуждением от постоянных магнитов, работающий самостоятельно или параллельно штатному (особенно актуально для мотороллеров, демонтаж штатного генератора для которых невозможен).

Коммутатор можно использовать для замены КЭТ-1(А). ЭСЗ обеспечивает надежный запуск двигателя, малочувствительна к состоянию магнита генератора и зазора датчика зажигания. Устройство обеспечивает возбуждение штатного генератора и разрешает использование аккумуляторной батареи, но абсолютно нечувствительно к ее заряженности и состоянию.

Устройство состоит из двух блоков: коммутатора и выпрямителя-стабилизатора, конструктивно выполненных в разных корпусах. Коммутатор **(рис.1)** состоит из высоковольтного выпрямителя, накопительного конденсатора С1, ключевого элемента VS1, усилителя VT1 и входной цепи. Входная цепь, обеспечивая формирование импульса управления тиристором, и в связи с возросшей чувствительностью блока, обеспечивает помехозащищенность. В качестве датчика ЭСЗ можно применить и базовый, и более малогабаритный (например, магнитофонные головки), что важно при доработке генератора. Стабилизация высокого напряжения отсутствует, напряжение на накопительном конденсаторе во время работы 120–390 В. В зависимости от конкретных условий работы емкость конденсатора С1 может быть в пределах 2–6 мкФ.

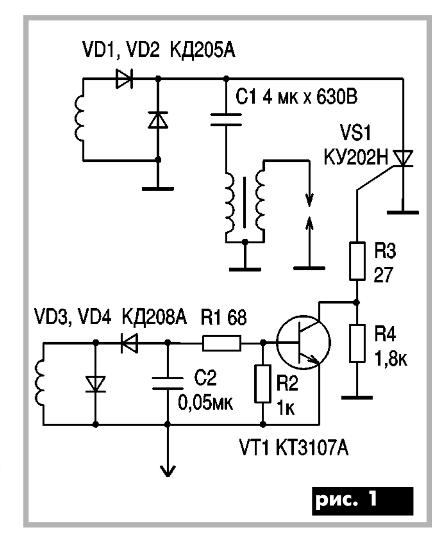


рис. 1

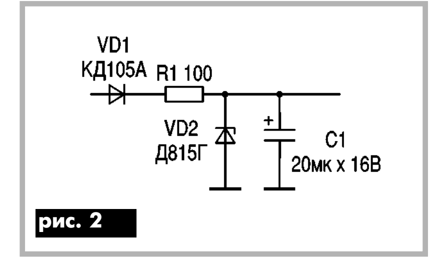


рис. 2

Коммутатор устойчиво работает при напряжении бортовой сети 4–14 В, потребляя ток до 20 мА. При установке коммутатора на легкий мотоцикл вместо КЭТ-1(А) схему следует дополнить цепью, изображенной на **рис.2**. Схема содержит стабилизатор и выпрямитель. Важным фактором является малое падение напряжения на элементах блока, поэтому в выпрямителе применены германиевые диоды VD1...VD4, а схема стабилизатора (целиком заимствована из [2]) обеспечивает малое падение напряжения на РЭ. ДиодVD6 **(рис.3)** защищает стабилизатор от напряжения аккумуляторной батареи или штатного генератора мотоцикла. При их отсутствии его можно не устанавливать. Выходное напряжение выставляется подбором резистора R5, применение подстроечных резисторов нецелесообразно. При желании устройство можно дополнить индикатором заряда аккумуляторной батареи. Схема легко адаптируется к напряжению бортовой сети 6 В.

Детали. Диоды VD1...VD2 любые малогабаритные с Uобр > 400 В; конденсатор С1 типа МБГЧ, тиристор типа КУ201, КУ202(И-Н) или любой, транзистор VT1 типа КТ3107, КТ361 или МП25, МП26. В стабилизаторе транзистор VT1 типа КТ912А выбран из-за удобства крепления, его можно заменить любым с Iк > 10А, диоды Д305 любые с рабочим током 10А, например Д242...Д247 или КД2998В. Остальные детали широкого применения.

Советы по установке. Генератор можно устанавливать на место штатного. При установке на 2-цилиндровый двигатель требуются дополнительная катушка высокого напряжения и два коммутатора. Для мотороллера типа "Муравей" изготавливают генератор, установленный на дополнительных подшипниках, и новую крышку вентилятора. Магнит датчика зажигания удаляют, а вместо него используют небольшой магнит, вмонтированный в боковую стенку якоря. Катушка зажигания – от легкого мотоцикла. В крайнем случае можно использовать катушку от тракторного магнето, хотя она и не рассчитана на работу в таком режиме. Мотороллер прошел без ремонта более 2500 км.

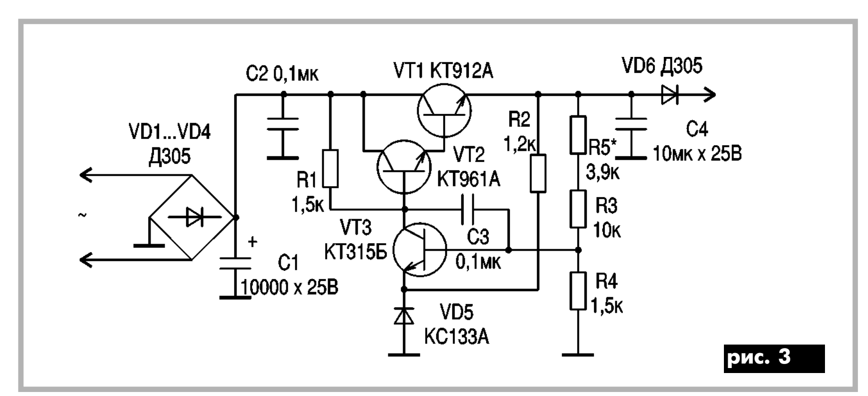


рис. 3

Литература

1. Мотороллер "Тулица" руководство по эксплуатации.
2. Ануфриев А. Сетевой блок питания для домашней лаборатори//Радио.–1992.–№5.



Электроника в системе охлаждения двигателя

В.В. Банников, г. Москва, Россия

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Так называемые бортовые системы контроля (БСК) до сих пор, к сожалению, не получили широкого распространения даже на иномарках, не говоря уж об автомобилях России и других стран СНГ. Одним из наиболее ответственных параметров, слежение за которым обычно поручают БСК, является температура жидкости в системе охлаждения двигателя автомашины.

Ведь не секрет, что внезапное нарушение герметичности системы охлаждения неизбежно приводит, по меньшей мере, к частичному вытеканию тосола. В результате этого температура охлаждающей жидкости резко возрастает, а степень охлаждения цилиндропоршневой группы столь же резко ухудшается. Все это способно, в конечном итоге, привести к недопустимому перегреву деталей двигателя и даже к серьезным поломкам вследствие заклинивания.

Однако следить непосредственно за температурой тосола не очень-то удобно. Дело в том, что "температурная" электроника требует, во-первых, преобразования плавно меняющегося аналогового сигнала – информации о температуре – в скачкообразный (дискретный) пороговый сигнал. Во-вторых, порог срабатывания сигнализатора по температуре приходится кропотливо подбирать, причем непосредственно на автомобиле, по многу раз меняя температуру тосола за счет пуска двигателя и последующего его естественого охлаждения (а оно, как известно, идет крайне медленно, в особенности в жаркую летнюю пору). Кроме того, нет никакой гарантии, что уже во время экспериментов по перегреву двигателя вы не выведете его из строя!

Наконец, одна из наиболее вероятных первопричин резкого перегрева двигателя обычно лежит в полном или частичном сливе тосола. (Вторая причина обычно кроется в отказе электровентилятора или температурного датчика ТМ108.) И потому слежение за аварийным повышением температуры в системе охлаждения целесообразно заменить контролем аварийного падения уровня охлаждающей жидкости. А вот следить за этим уровнем удается не только значительно проще, но и, главное, существенно оперативнее.

Например, в белорусском журнале "Радиолюбитель" №10 за 1998 г. описана любительская конструкция оптического сигнализатора уровня охлаждающей жидкости. Этот сигнализатор содержит два светодиода, один из которых загорается, если уровень слишком низок, другой – если уровень чересчур высок. Автору этих строк известна также самоделка, в которой уровни индицируются по принципу светофора: красный (уровень мал), желтый (уровень велик), зеленый (уровень в норме). Однако для аварийного падения уровня достаточно использовать лишь один красный светодиод. Более того, во время интенсивного городского движения водителю, как правило, не хватает времени следить даже за основными контрольными приборами и сигнализаторами, не говоря уж о какой-то слабенькой "лампочке". Вот почему вместо оптического сигнализатора имеет смысл использовать звуковой.

Схема **(рис.1)** такого простейшего сигнализатора содержит всего одну цифровую микросхему (DD1). Так, на ее логических элементах DD1.1, DD1.2, конденсаторе С2 и резисторе R3 собран генератор прямоугольных импульсов инфразвуковой частоты (около 2 Гц, что соответствует периоду повторения импульсов 0,5 с). А вот на элементах DD1.3, DD1.4, резисторах R4, R5 и пьезоэлектрическом излучателе НА1 построен автогенератор звуковой частоты (порядка 2000 Гц – писк "средней" тональности).

Контакты В1 и В2 датчика уровня помещены в расширительный бачок (около заливочной горловины), причем контакт В2 расположен снизу бачка, а В1 – сверху (на уровне тосола, который считается нормальным). Сопротивления резисторов R1 и R2 выбраны так, что при нормальном уровне (и чуть выше него) инфразвуковой генератор заторможен в состоянии, при котором на выходе элемента DD1.1 присутствует высокий уровень, а на выходе DD1.2 – низкий. Вследствие этого заторможен и автогенератор (на выходе DD1.3 высокий уровень, а DD1.4 – низкий), поэтому излучатель НА1 не звучит.

Когда же уровень снижается ниже нормального и контакт В1 обнажается, примерно спустя 1 с конденсатор С1 заряжается (через резистор R1), начинает работать не только инфразвуковой генератор, но и звуковой автогенератор. Частота последнего определяется собственной частотой механического резонанса излучателя ЗП-1 (чуть выше 2000 Гц). Однако, благодаря действию инфразвукового генератора, этот автогенератор звучит не постоянно, а прерывисто: 0,25 с – звук, 0,25 с – пауза.

Задержка (на 1 с) срабатывания обоих генераторов устраняет ложные "попискивания", происходящие (без конденсатора С1) из-за колебания уровня тосола при разгонах и торможениях автомобиля, на крутых виражах, а также при движении по неровной дороге. Чтобы предотвратить возможный электрический пробой верхнего (по схеме) входа элемента DD1.1 импульсным напряжением (при неудачном способе прокладки провода к контакту R1 датчика уровня), наводимым от системы зажигания, конденсатор С1 рекомендуется зашунтировать керамическим или металлобумажным конденсатором емкостью не менее 0,1 мкФ.

Питается устройство от бортовой сети 12 В через простейший параметрический стабилизатор, содержащий токоограничительный резистор R6, стабилитрон VD1, а также сглаживающий фильтр С3С4, причем конденсатор С3 гасит высокочастотные пульсации в цепи питания микросхемы DD1, а С4 – низкочастотные.

Контакты В1 и В2 датчика уровня охлаждающей жидкости изготавливают из коррозионно-стойкого материала (например, нержавеющая сталь 08Х18Н10Т, нихром, хромаль, хромель, титан марки ВТ1-0, ВТ1-00, ВТ1-1 и т.п.). Так как через контакты В1 и В2 протекает постоянный ток, но ток этот крайне мал (не более 40 мкА), электрохимическую коррозию можно не принимать во внимание. С другой стороны, потребляемый устройством в дежурном режиме ток (при напряжении в бортовой сети 12 В) не превышает 3 мА и расходуется, главным образом, на питание стабилизатора. Если же применить автономное питание (исключив резистор R8 и стабилитрон VD1) от 9-вольтовой батареи "Крона", "Корунд" или "Ореол", потребляемый ток составит примерно 35 мкА, что соизмеримо с током саморазрядки такой батарейки.

Налаживание сигнализатора состоит в подборе сопротивления резистора R2. Его подбирают таким, чтобы нужный уровень тосола регистрировался четко, в то же время остатки охлаждающей жидкости на контакте В1 после понижения уровня не блокировали срабатывания сигнализатора. Если необходимо, подбирают оптимальное сопротивление резистора R4 по максимальной громкости звучания излучателя НА1. Скорость прерываний звукового сигнала легко повысить (понизить), уменьшая (увеличивая) сопротивление резистора R3 либо конденсатора С2.

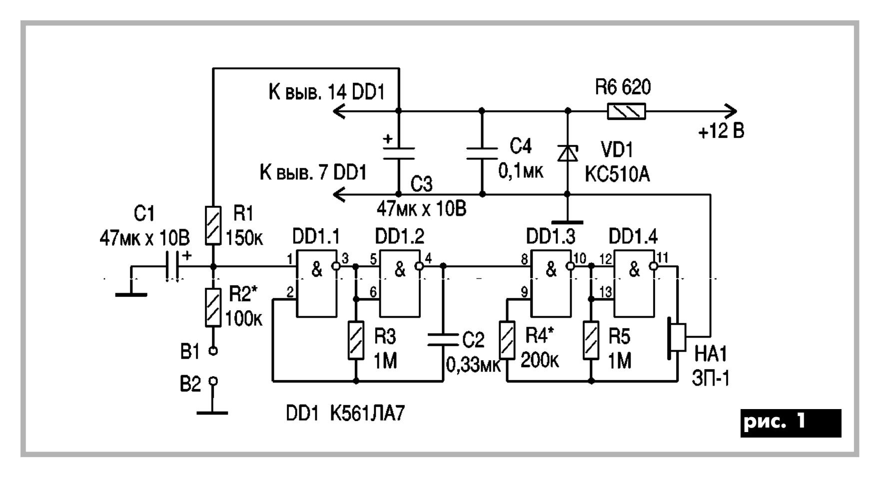


рис. 1



Микросхему К561ЛА7 (DD1) можно заменить на КМ1561ЛА7, К176ЛА7 или 564ЛА7. Оксидные конденсаторы (С1, С4) обязательно должны быть холодностойкими – серий ЭТО, К52, К53, остальные (С2, С4) – любые керамические или металлобумажные. Все резисторы (R1–R6) типа МЛТ-0,125, ОМЛТ-0,125 или ВС-0,125. Стабилитрон КС510А (VD1) можно заменить любым средней мощности с напряжением стабилизации от 7,5 до 10 В.

ЧТОБЫ ЭЛЕКТРОВЕНТИЛЯТОР НЕ ПОДВЕЛ

Однако внезапная аварийная разгерметизация системы охлаждения, как уже сказано, не является единственной причиной быстрого роста температуры охлаждающей жидкости. Так, если в автомобиле установлен не обычный (механический) вентилятор, а электровентилятор (как, например, у "Жигулей" с ВАЗ-2103 и до ВАЗ-21010, "Чайки" ГАЗ-14, "Волги" ГАЗ-3102, "Москвича" АЗЛК-2141), наиболее вероятной причиной перегрева двигателя может стать и отказ этого электрического "хозяйства" системы охлаждения, способный привести к самым печальным последствиям.

Чтобы разобраться, как простейшая электроника может помочь значительно повысить надежность электровентиляции, рассмотрим некоторые особенности работы этого узла.

Электрический привод вентилятора обеспечивает более благоприятные условия работы двигателя. Ведь электровентилятор работает не всегда (как механическая крыльчатка), а лишь когда это нужно для охлаждения двигателя. Более того, главный недостаток обычного вентилятора состоит в том, что его угловая скорость жестко связана с частотой вращения вала двигателя, а производительность вентилятора имеет кубическую зависимость от частоты вращения. Именно поэтому снижение угловой скорости вентилятора, например, втрое (во время дорожной "пробки"), приводит к уменьшению его производительности в 27 раз! Электрический же вентилятор всегда работает на производительных высоких "оборотах".

В холодную погоду двигатель с электровентилятором прогревается значительно быстрее, а значит, существенно меньшее время работает при заведомо неоптимальном температурном режиме, для которого характерны не только увеличенный расход топлива и меньшая мощность, но и повышенное содержание вредных компонентов в отработавших газах.

Электровентилятор позволяет совершенно отказаться от принудительного охлаждения двигателя при большой скорости автомобиля, когда вполне достаточно естественного обдува двигателя встречным потоком воздуха.

В то же время, как показывает многолетняя практика эксплуатации автомобилей, оборудованных электровентилятором, самым слабым звеном системы охлаждения оказывается датчик включения электродвигателя вентилятора. При порче датчика электровентилятор перестает включаться и эксплуатация автомобиля становится крайне затруднительной, особенно в жаркий летний день и при низкой скорости транспортного потока, поскольку работающий двигатель очень быстро перегревается и закипает охлаждающая жидкость.

Как самому переоборудовать двигатель с "классическим" обдувом на электрифицированный рассматривалось, например, в журнале "САМ" №7 за 1998 г. Здесь же речь пойдет именно о надежности вентилятора с электроприводом как штатного, так и установленного самостоятельно.

Датчик ТМ108 представляет собой биметаллический термовыключатель, контакты которого срабатывают при определенных значениях температуры, указанных на одной из боковых поверхностей его шестигранного корпуса. Датчик монтируют обычно на нижнем патрубке радиатора так, чтобы охлаждающая жидкость омывала его наконечник. Таким образом, датчик реагирует на температуру тосола, выходящего из радиатора для его охлаждения. Датчик, применяемый, допустим, на автомобилях АЗЛК-2141, включается (его термоконтакты замыкаются) при температуре 92°С, а выключается (контакты размыкаются) – при 87°С. Поэтому на корпусе нанесена маркировка "92-87°С". На таком же датчике автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 стоит, например, маркировка "99-94°С". Это означает, что второй датчик ТМ108 заметно "горячее" первого.

Термоконтакты SK1 датчика **(рис.2)** управляют работой промежуточного электромагнитного реле К1, контакты К1.1 которого включают в свою очередь электродвигатель М1 вентилятора. Как только температура жидкости, омывающей датчик SK1, повысится настолько, что его контакты замкнутся, сработает реле К1 и включит электродвигатель М1 вентилятора. Температура тосола из-за обдува начнет уменьшаться. При нижнем температурном пороге контакты SK1 вновь разомкнутся, электродвигатель вентилятора выключится и температура жидкости начнет увеличиваться. Далее этот процесс станет циклически повторяться.

Однако в частых включениях вентилятора кроется и его основной порок. Поскольку контакты датчика коммутируют цепь обмотки реле, они подвержены значительной искровой эрозии, резко уменьшающей срок его службы. Эти контакты размещены внутри герметизированного корпуса датчика, из-за чего доступ к ним для ремонта невозможен. Значительно повысить долговечность контактов можно включением параллельно обмотке реле кремниевого диода VD1, сводящего искрение к минимуму.

Но это еще не все. Оказывается, на практике наблюдаются случаи "обгорания" и замыкающей контактной пары К1.1. Их эрозия может быть вызвана обмотками самого электродвигателя М1 вентилятора. Существенно ограничить ЭДС самоиндукции электромотора удается, если зашунтировать его вторым, более мощным диодом (VD2).

Наиболее надежно будут работать маломощные диоды (VD1) серии КД105, КД106, КД208, КД209 или даже устаревшей уже серии Д226 и миниатюрные диоды КД102, КД103 (с любым буквенным индексом). Мощный же диод (VD2) желательно использовать 10- или лучше 15-амперный, наилучший вариант – КД213А или КД213Б ("автомобильные"). А реле могут быть не только малогабаритные 111.3747 (либо 113.3747-10 – оба они наиболее удобны, так как имеют лапку крепления на кузове автомашины) или же 112.3747, 113.3747 (без лапки крепления), но даже больших размеров – РС502, РС523, РС527, РС528 или РС534.

Доработанный таким образом узел включения электровентилятора теперь уж вряд ли подведет вас в пути.

VD1 КД105Б, K1, K1.1, +12 В, SK1 ТМ108, T°>, M1 МЭ272, VD2 КД213А

рис. 2

УКАЗАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ

Известно, что от температурного режима работы двигателя существенно зависят многие его характеристики, в частности, мощность, экономичность и токсичность отработавших газов. Отсюда следует, насколько важно при эксплуатации автомобиля следить за температурой охлаждающей двигатель жидкости.

Значимость контроля температуры двигателя легко показать на нескольких практических ситуациях. Например, как долго нужно прогревать двигатель перед началом движения в холодное время года? Езда с недостаточно прогретым двигателем чревата не только перерасходом топлива и выбросом в атмосферу отработавших газов повышенной токсичности, но и усиленным износом всех его деталей, риском их поломки и сокращением срока службы силовой установки в целом.

Если же, наоборот, прогрев двигателя чересчур затянуть, зто неизбежно приведет к неоправданной потере времени (ведь нагруженный двигатель прогревается быстрее!), излишнему отравлению воздуха и шуму, которых можно бы избежать. В зимнюю пору термометр всегда подскажет водителю, что капот его автомобиля утеплен недостаточно надежно, а потому двигатель работает в заведомо неблагоприятном режиме.

Наконец, жарким летом указатель температуры может своевременно предостеречь от закипания антифриза. А ведь перегрев способен привести даже к таким серьезным последствиям, как заклинивание двигателя, часто связанное с его поломкой. К сожалению, термометры на российских и вообще на СНГовских автомобилях работают из рук вон плохо. И причин тому несколько.

Как известно, термометрическая система состоит из двух частей – измеряющей (регистрирующей) и показывающей (отображающей). Первая обычно представляет собой датчик температуры – полупроводниковый терморезистор ТМ100-А (на легковых автомашинах) или ТМ100-В (на грузовиках), а вторая – стрелочный указатель температуры (логометр).

Сложившаяся с годами практика такова, что первую часть термометрической систе-

мы для наших автомобилей выпускает одно предприятие, а вторую – другие; сам же термометр собирается только на автозаводе после сборки машины. Точность показаний прибора не контролируется (кроме выборочных проверок). Следует добавить, что передаточная характеристика терморезистора ТМ100-А имеет весьма широкое поле допуска, особенно в низкотемпературной зоне. Точность изготовления логометра также невысока. Дело осложняется еще и тем, что термометрическая система питается напрямую от бортовой сети, напряжение которой очень нестабильно.

Существенно повысить точность измерения температуры охлаждающей жидкости можно с помощью описанного ниже самодельного термометра.

Датчиком такого прибора служит терморезистор ТМ100-А, обладающий хорошей повторяемостью параметров и временной стабильностью передаточной характеристики. Для снятия показаний термометра используют микроамперметр с большой и хорошо читаемой шкалой. Прибор предельно прост и допускает возможность легкого возврата к имеющемуся указателю температуры.

Если потребуется заменить на автомобиле двигатель, целесообразно вместо нового датчика – терморезистора использовать прежний, годами проверенный. Иначе всю градуировку самодельного прибора придется повторить заново по методике, описанной ниже.

Прибор **(рис.3)** состоит из измерителя и узла питания. В измеритель входят микроамперметр PA1 магнитоэлектрической системы М24 с током полного отклонения стрелки 120 мкА (класс точности 1,5, шкала на 120 делений, внутреннее сопротивление 1 кОм) и резисторы R1–R3. Узел питания представляет собой двухступенчатый параметрический стабилизатор.

Первая ступень выполнена на токоограничительном резисторе R5 и стабилитроне VD2; она позволяет стабилизировать напряжение 4,7 В. Вторая ступень – токоограничительный резистор R4 и диод VD1. Выходное напряжение этой ступени стабилизатора и всего узла питания равно приблизительно 0,7 В. Какой-либо подборки деталей узла питания не требуется.

Диод VD3 служит для защиты прибора от ошибочной перемены полярности подключения к источнику питания. Узел питания обеспечивает неизменность показаний термометра, если напряжение в бортовой сети меняется в пределах от 6 до 16 В.

Резисторы R1–R3 ограничивают ток, протекающий через микроамперметр PA1 и датчик температуры – терморезистор R1. Эти резисторы подбирают при градуировке термометра, для этого датчик следует снять с двигателя.

Стабилитрон КС147А (VD2) в термометре нужно заменить на КС447А (на напряжение 4,7 В), КС156А, КС456А (на 5,6 В), КС162А, КС462А (на 8,2 В) либо КС168А, КС468А (на 6,8 В). Однако применение более "высоковольтного" стабилитрона поднимает нижний возможный предел напряжения питания прибора. Диоды КД102А заменимы любыми из серий КД102, КД103, КД105, КД106, КД208, КД209.

Вместо терморезистора ТМ100-А подой-

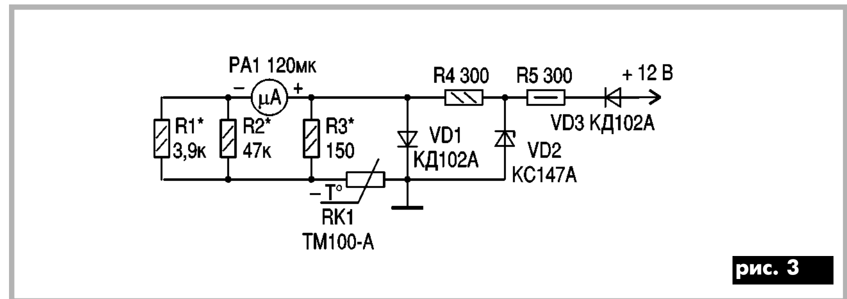


рис. 3

дет и ТМ100-В. Последний даже более удобен для "самодельщика", так как имеет вывод в виде винтового зажима, а не штекер серии 6,3 мм.

Для градуировки термометра терморезистор помещают в стакан с водой, нагретой до 40°С. Затем подбирают такой резистор R3, чтобы микроамперметр показывал ровно 40 мкА (сопротивления резисторов R1 и R2 должны соответствовать указанному на схеме). Воду доводят до кипения и подбирают резисторы R1 (грубо) и R2 (точно) такими, чтобы стрелка микроамперметра остановилась на отметке 100. В итоге показания в микроамперах будут численно равны температуре, измеренной в градусах Цельсия. Указанные операции повторяют несколько раз до достижения наибольшей точности. После этого для контроля градуируют несколько промежуточных значений в пределах от 40 до 100°С, чтобы убедиться, что в этом интервале шкала практически линейна. На участке ниже 40°С допустима некоторая нелинейность, но тут точно измерять температуру и не требуется.

Заметим, что значение 120°С примерно соответствует температуре кипения тосола в системе охлаждения закрытого (герметичного) типа. Важно, что оптимальная температура для эксплуатации двигателя с такой системой охлаждения, заполненной антифризом, находится в пределах 100...110°С. Если же система открытого типа, то оптимальная температура от 80 до 90°С. Как видим, оптимум весьма близок к температуре кипения жидкости. Это лишний раз подтверждает, как важно точно измерять температуру двигателя.

При градуировке прибора удобно воспользоваться электрокипятильным набором ЗПМ-0,3/220 (на стакан емкостью 200 мл) и каким-либо тринисторным регулятором мощности, например, светорегулятором СРП-300-1 (оба они на мощность до 300 Вт). Контролируют температуру ртутным термометром со шкалой до 100°С. Для питания этого электронного термометра при градуировке подойдет простейший мостовой выпрямитель с оксидным конденсатором фильтра емкостью 2000 мкФ и номинальным напряжением 16 В и более.

Когда резисторы R1–R3 окончательно подобраны, все детали указателя температуры собирают навесным или печатным монтажом на плате, закрепленной непосредственно на винтовых зажимах микроамперметра. Провод, ведущий к датчику, должен оканчиваться плоским гнездовым зажимом серии 6,3 мм, если используется датчик ТМ100-А, или наконечником с колечком под винт М4 – для датчика ТМ100-В. Провода питания подключают в любом удобном месте "под винт". Описанный указатель температуры вовсе не является альтернативой имеющемуся на борту, однако хорошо подходит для его тарировки. Показания бортового термометра можно скорректировать, слегка подгибая в нужную сторону стрелку указателя или даже поменяв (либо перекрасив) шкалу. И конечно, такой самодельный прибор будет совершенно незаменим для экспериментальных целей, например, при сравнительных испытаниях, когда температуру в системе охлаждения двигателя требуется контролировать особенно тщательно.



ЛАЗЕРЫ НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Проф., докт.физ.-мат. наук Е.Д.Белявский
(кафедра физической и биомедицинской электроники НТУУ "КПИ"), г.Киев

Когерентное коротковолновое излучение электромагнитных колебаний в диапазоне длин волн от сантиметрового до рентгеновского привлекает внимание специалистов в различных областях науки и техники. В настоящее время на лидирующие позиции снова вышли приборы вакуумной электроники, благодаря изобретению сначала мазера на циклотронном резонансе, а затем лазера на свободных электронах (ЛСЭ).

Работа лазера основана на возбуждении определенных энергетических уровней в атомах вещества с последующим резонансным возвращением электронов на исходные уровни и излучением квантов света со стабильной частотой. Это понятие можно применять к любому источнику когерентного излучения, в том числе электровакуумному. Высокая стабильность частоты ЛСЭ обусловлена использованием в его конструкции квазиоптических резонаторов или сверхрегулярных волноводов. Особенностью ЛСЭ является огромная мощность излучения, достигающая нескольких десятков гигаватт в импульсе. Другая особенность ЛСЭ – возможность электронной перестройки частоты в десять раз, что делает этот прибор уникальным, не имеющим аналогов среди обычных лазеров.

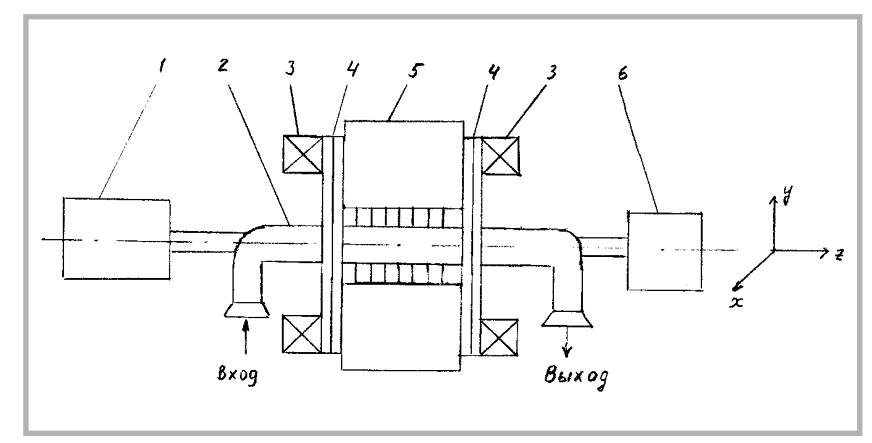
Создание и развитие ЛСЭ было первоначально связано с разработкой лучевого оружия. В настоящее время ученые занимаются поиском альтернативного применения этих приборов.

Типичная блок-схема ЛСЭ-усилителя показана на **рисунке**, где 1 – электронная пушка (ускоритель электронов); 2 – круглый волновод (металлическая труба); 3 – фокусирующие катушки; 4 – фланцы из магнитомягкого материала; 5 – вигглер; 6 – коллектор.

Электронная пушка 1 формирует поток электронов со скоростью, отличающейся от скорости света всего на несколько процентов. Этот поток поступает в круглый волновод 2, где взаимодействует с переменным электромагнитным полем, подающимся на вход волновода от внешнего источника, это поле усиливается и излучается с выхода волновода. Для того чтобы электроны не оседали на стенки волновода 2, используют фокусирующую систему, состоящую из магнитных фокусирующих катушек 3 и фланцев 4, которая создает поперечное магнитное поле в направлении оси потока электронов. Вигглер 5 – дополнительная магнитная система, создающая поперечное статическое магнитное поле, изменяющееся по закону синуса. Отработанный поток электронов тормозится в коллекторе 6 (массивная охлаждаемая металлическая "кастрюля") и оседает на его стенки.

Вспомните старинные часы-"ходики" с маятником и цепью с гирями. Если отождествить перемещение гири с перемещением вдоль оси Z ЛСЭ, а перемещение минутной стрелки с перемещением направления магнитного поля в вигглере 5, то минутная стрелка (поперечное магнитное поле) сделает полный оборот, когда гиря переместится на длину, соответствующую одному часу (это эквивалентно перемещению вдоль оси Z на длину lw, называемую периодом поля вигглера). Если развернуть движение острия стрелки в пространстве, то получится спираль с шагом lw вдоль оси Z с постоянным радиусом, равным длине стрелки.

Обычно выбирают величину однородного магнитного поля в фокусирующей системе 3,4 и максимальное значение (длину стрелки) поля вигглера такими, чтобы при отсутствии переменного поля на входе волновода 2 продольная скорость электрона по оси Z была постоянной, а стрелка его поперечной скорости повторяла движение стрелки поля вигглера. Если на вход волновода подать сигнал, то в нем возникает бегущая волна электромагнитного поля. Если "зацепиться" за гребень такой волны, то можно перемещаться с некоторой скоростью Vв. В этой волне электрическая и магнитная составляющие повернуты между собой на угол 90°. Гребень волны движется со скоростью света, а электрон в волноводе – с несколько меньшей скоростью, поэтому он через некоторое время "сваливается" с гребня. Функция вигглера состоит в том, что он снижает скорость распространения электромагнитной волны до скорости электрона, и электрон "садится верхом" на гребень волны. Волна стремится "столкнуть" электрон с гребня и при этом отбирает у него энергию. Энергия электрона в приборе может уменьшиться более чем в 2 раза, поэтому КПД прибора может быть выше 50%. Для того чтобы добиться этого, применены различные усовершенствования, выходящие за рамки данной статьи.



Трудно перечислить все возможности применения ЛСЭ, ограничимся двумя. Во-первых, это создание управляемого термоядерного синтеза. Решение этой проблемы на основе ЛСЭ возможно в такой установке. Несколько ЛСЭ располагают на поверхности шара так, чтобы их излучение было направлено в его центр. При суммарной мощности лазеров порядка тераватта в центре сферы происходит загорание термоядерной плазмы, которая удерживается в течение импульса излучения световым давлением. Основные препятствия – сложность и дороговизна, поскольку в качестве электронной пушки нужно использовать ускоритель заряженных частиц (например, такой как в г.Дубна).

Во-вторых, это применение ЛСЭ в медицине, в частности, в хирургии. Особое впечатление производит хирургия внутренних органов без вскрытия наружных тканей. Схема выполнения такой операции состоит во введении в ткань внутренних органов, подлежащую удалению, красителя, который концентрируется только в такой ткани (например, в раковой опухоли). Затем настраивают частоту ЛСЭ с помощью электроной настройки на частоту поглощения красителя, находящуюся в области проникающего внутрь организма излучения. Затем дается очень мощный кратковремный импульс излучения в сторону удаляемой ткани, которое поглощается только красителем и не оказывает влияния на любое другое органическое вещество. Под действием этого излучения краситель разогревается до температуры достаточной для уничтожения удаляемой ткани. Операция протекает практически мгновенно, и оперируемый ее не чувствует. Для создания таких устройств нужно создать малогабаритные и простые в изготовлении ускорители электронов.

Простые генераторы для испытаний радиоэлементов

С.А.Елкин, UR5XAO, г.Житомир

Генератор предназначен для проверки или отбора мощных германиевых транзисторов VT2 **(рис.1)**, применяемых в блоках кадровой развертки телевизоров модификации УЛПЦТ в динамическом режиме, и позволяет при ремонте на дому с достаточной для практики точностью визуально оценить качество проверяемого транзистора при напряжении питания транзистора, равного рабочему. Диапазон генерируемых частот генератора 0,5–2 Гц, напряжение питания 3–30 В.

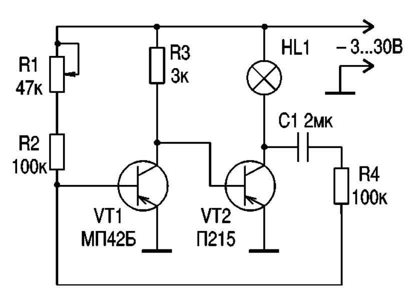


рис. 1

Генератор является несимметричным мультивибратором на транзисторах одинаковой проводимости с одним частотозадающим конденсатором С1. Резистор R1 служит для запуска мультивибратора при значительных разбросах коэффициента усиления транзисторов. Питание генератора – от ремонтируемого телевизора (ТВ).

Генератор (VT1, R1–R4, C1, HL1) собран на 4-контактной монтажной планке методом навесного монтажа. С проверяемым транзистором планка соединена гибкими проводниками с помощью пайки. Резистор R1 типа СПО, R2–R4 типа МЛТ-05, лампа HL1 – КМ 24 В х 105 мА, конденсатор С1 – К50-6.

Косвенно проверить величину начального тока коллектора испытываемого транзистора можно двумя (на усмотрение радиолюбителя или в зависимости от конструкции, если транзистор установлен на радиатор) способами. При первом способе о величине начального тока коллектора судят по нагреву его корпуса в испытательном режиме по сравнению с заведомо исправным транзистором (транзистор подключен без радиатора). В этом случае дают испытываемому транзистору поработать в генераторе 5–10 мин. Если транзистор типа П213–217 (без радиатора) имеет температуру 40–45° (немного теплее человеческого тела) и температура его корпуса не увеличивается во времени, то транзистор в принципе годен.

При втором способе (VT2 установлен на радиатор) о величине начального тока коллектора судят по заметному накалу нити лампы HL1 во время паузы между импульсами, поскольку лампа HL1 выбрана с малой инерционностью.

С помощью генератора можно проверять маломощные транзисторы одинаковой проводимости, изменив соответственно полярность и величину напряжения питания. В интервале 3–30 В можно применить HL1 24 В х 185 мА, причем исправный маломощный транзистор, установленный вместо VT2, не должен нагреваться, поскольку он работает в импульсном режиме. Экспериментально я проверял транзистор типа МП42Б в качестве VT2. При напряжении 30 В в течение 10 мин в испытательном режиме транзистор не нагревался.

Проверяют транзисторы с помощью генератора следующим образом.

1. При выключенном ТВ отсоединяют электроды транзистора VT5 и VT6 (поочередно) блока разверток от схемы (нумерация транзисторов приведена согласное [1]).

2. Собирают генератор, подсоединяют питание генератора к 31-й точке в блоке разверток и к общему проводу.

3. Включают ТВ. Лампа HL1 должна либо светиться постоянно, либо мигать. Если лампа светится постоянно, вращением потенциометра R1 добиваются такой частоты генерации, когда визуально время горения лампы HL1 равно паузе между импульсами (измерительный режим).

Если лампа мигает, то транзистор исправен. Если изменением сопротивления резистора R1 нельзя добиться генерации, то транзистор негоден.

Генератор **(рис.2)** предназначен для проверки тринисторов типа КУ221, применяемых в блоках строчной развертки телевизоров модификации типа УПИМЦТ. Поскольку проверкой омметром нельзя однозначно оценить состояние перехода анод-катод как в случае разрушения перехода, так и в случае его исправности,

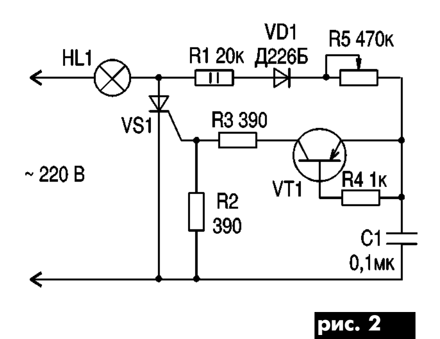


рис. 2

омметр тестера в режиме "х100" покажет большую величину.

Генератор представляет собой тринисторный регулятор на биениях между частотой сети и управляющим импульсом. Поскольку генератор предназначен только для проверки, его схема предельно упрощена. Источник постоянного тока 250 В, к которому подсоединен тринистор в ТВ, заменен на переменное напряжение 220 В, так как на переменном токе тринистор закрывается при переходе амплитудного значения анодного напряжения через нуль, а при питании от источника постоянного тока для получения релаксации требуется усложнение схемы устройством для периодического закрывания тринистора. Амплитудное значение напряжения сети 220 В даже несколько больше 250 В.

Генератор управляющих импульсов – релаксационный генератор на транзисторе VT1, работающем в режиме лавинного пробоя. Амплитуда импульсов в точке соединения коллектора VT1 с резистором R3 около 30 В.

Проверяют тринисторы следующим образом: тринистор VS1 (или VS2) отсоединяют от схемы ТВ и подключают к схеме согласно рис.2. Изменением сопротивления резистора R1 добиваются мигания лампы (биений). Частота биений в процессе испытания зависит от параметров сети (частота и амплитуда). Ее небольшое изменение за время испытания (10–15 мин) с возможностью корректировки частоты резистором R1 не говорит о неисправности тринистора, а вызвано простотой схемы (не стабилизировано управляющее напряжение). За время испытаний тринистор не должен нагреваться. Если лампа горит постоянно, не горит либо мигает, но испытываемый тринистор нагревается, то он негоден.

Резисторы R1, R2, R3, R4 типа МЛТ-05, R5 – СП1-1, конденсатор С1 типа МБМ 0,1 мк х 160 В. Лампа HL1 мощностью 15–40 Вт на 220 В, транзистор VT1 любой типа П416–ГТ308.

Генератор собран на 6-контактной монтажной планке навесным монтажом. С проверяемым тринистором соединен с помощью гибких проводов.

Генератором можно проверять также тринисторы типа КУ201, КУ202, КУ208 и другие с обратным напряжением анод-катод не менее 300 В. Ести это напряжение меньше, то в анод проверяемого тринистора включают диод типа Д226Б (с обратным напряжением 400 В – катодом к аноду). В этом случае защиту от пробоя обратным напряжением осуществляет диод, а функции управляемого ключа (что собственно и проверяем) выполняет проверяемый тринистор.

При проверке элементов РЭА по схеме рис.2 необходимо строго придерживаться правил техники безопасности!

Литература

1. Булыч В.И. и др. Ремонт и настройка унифицированных цветных телевизоров.– М.: ДОСААФ, 1979.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АППАРАТУРЫ ФИРМЫ «SONY»

С.М. Рюмик, г. Чернигов

(Продолжение. Начало см. "РА" 7/99)

Рассмотрим устройство платы питания. Она выполнена обычным монтажом ЭРЭ на односторонней плате. Почему применяется одно-, а не двухсторонняя разводка? Дело в том, что односторонняя плата, хотя и сложнее в компоновке элементов, но обходится дешевле в изготовлении, поскольку не требует металлизации сквозных отверстий.

В техническом плане плата питания обеспечивает выдачу двух стабилизированных напряжений: +7,6 В (1 А) и +3,5 В (0,5 А) при КПД до 75%. Схема построена на экономичном импульсном преобразователе напряжения квазирезонансного типа. Функциональная схема платы питания изображена на **рис.2**, параметры основных полупроводниковых элементов приведены в **табл.2**.

Сетевое напряжение 220 В поступает через предохранитель F001 и помехоподавляющий LC-фильтр на выпрямитель D001...D004, C003. Выпрямленное напряжение поступает на схему управления (ВКЛ), обеспечивая начальный запуск однотактного транзисторного преобразователя. Основу схемы составляет блокинг-генератор на «самозащищенном» ключе [3].

Конденсатор C004 совместно с коллекторной емкостью транзистора Q001 и индуктивностью рассеяния трансформатора T001 образуют последовательный колебательный контур. В результате напряжение на коллекторе Q001 приобретает форму, близкую к синусоидальной, уменьшая тем самым коммутационные помехи.

Напряжения с обмоток III, IV трансформатора T001 выпрямляются диодами Шоттки D101, D102. Их применение позволяет уменьшить потери мощности и обойтись без теплоотвода. Напряжение обратной связи снимается с обоих выходов, поступает на схему сравнения и далее – на оптрон PC001.

Преобразователь работает на повышенных частотах 120...160 кГц. Вместо традиционной ШИМ (широтно-импульсная модуляция) применяется ЧИМ (частотно-импульсная модуляция). Имеются цепи защиты от перенапряжения, ограничения тока (R009) и короткого замыкания по выходам.

Таймер IC102 формирует сигнал сброса $\overline{RES}$ длительностью 0,5 с, подаваемый на процессорную плату при нажатии кнопки SW102 «RESET».

Заметим, что с позиций сегодняшнего дня схемотехника платы питания шедевром не является. Известны более компактные и миниатюрные источники питания с частотой преобразования 1...20 МГц. Однако для SPS в данном случае определяющим является не массогабаритный фактор, а ценовой.

Некоторые схемные решения можно объяснить исключительно требованиями техники безопасности. Например, зачем нужен резистор R001? На нем постоянно (и бесполезно) расходуется 100 мВт мощности. Назначение R001 – ускорение разряда конденсаторов C001, C002 при обесточивании приставки. Представим ситуацию, когда ребенок выдернул вилку CN001 из сети 220 В и случайно прикоснулся к ней руками. При отсутствии резистора R001 конденсаторы разрядятся через человеческое тело, и ребенок получит небольшой электрический удар. Опасность представляет не сам удар, а испуг и рефлекторная судорога мышц, которая может привести к падению и увечью.

На электрошнуре питания можно заметить знак «Т». Это японский знак качества на соответствие стандарту Дентори, который определяет требования к электробытовым приборам. Специальная конструкция литой вилки гарантирует отсутствие «отбившихся» от конца провода отдельных жил и коротких замыканий, что повышает безопасность.

Конденсаторы C001, C002 работают на переменном токе и служат для подавления импульсных помех. Небольшой нюанс. Применяют не обычные (типа К73-17), а специальные пленочные конденсаторы Film Capacitor Interference Suppression, например, фирмы Philips серии MKP336. На их корпусе указан номинал емкости и рабочее переменное напряжение (~275 В). Фирма гарантирует работу конденсаторов при скорости нарастания напряжения 100...2000 В/мкс, что означает хорошее подавление микросекундных импульсов.

Конденсаторы C010, C011 включены последовательно. Зачем нужна такая расточительность? Назначение конденсаторов – уменьшение несимметричных сетевых помех. Согласно правилам техники безопасности их суммарная емкость не должна превышать 6600 пФ при допустимом токе утечки через тело человека 0,5 мА [4]. Последовательное включение повышает надежность, поскольку при пробое одного из конденсаторов, другой защищает пользователя от гальванического подключения к сети 220 В.

Плата питания, как ни парадоксально, не экранирована. Очевидно, это связано с малой мощностью потребления и низким уровнем помех, благодаря синусоидальной форме высоковольтного напряжения квазирезонансной схемы. Уменьшению излучаемых помех способствуют также две ферритовые втулки, надетые на провода разъема CN101.

Обратим внимание на конструкцию платы питания. Все без исключения ЭРЭ имеют маркировку на верхней стороне платы, что весьма удобно при ремонтных работах. Шрифт и рисунки очень мелкие, но отчетливые. Это свидетельствует о высокой разрешающей способности технологического оборудования.

Система обозначения ЭРЭ в SPS строго упорядочена и состоит, как правило, из трех цифр. Первая цифра обозначает номер подсистемы, к которой относится ЭРЭ, а две последние – порядковый номер элемента в подсистеме. Это удобно, поскольку сразу видно, что, например, конденсатор C004 относится к входной, а C106 – к выход-

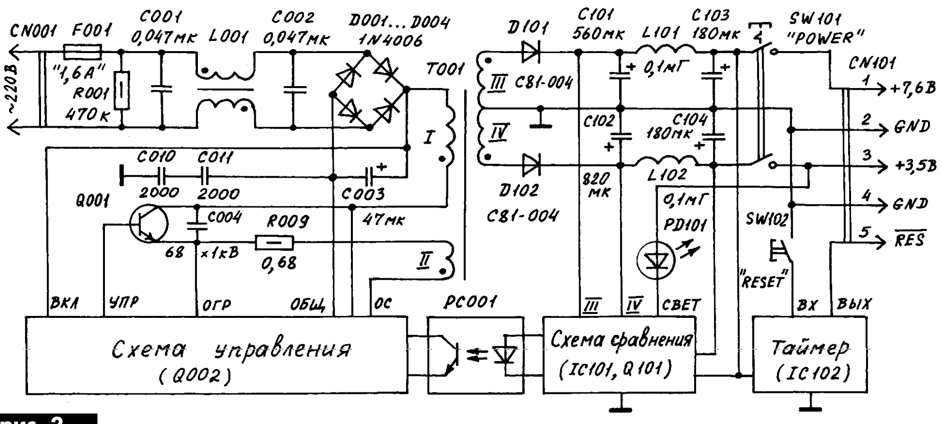


рис. 2

Таблица 2

ЭЛЕМЕНТ	НАЗВАНИЕ (ФИРМА)	ПАРАМЕТРЫ
Транзистор Q001	2SC4231 (Rohm)	n-p-n, Uкб=1200В, Iк=2А, Pк=30Вт, f=12МГц, $h_{21э}$>9
Транзистор Q002	2SC1740 (Rohm)	n-p-n, Uкб=50В, Iк=0,1А, Pк=0,3Вт, f=180МГц, $h_{21э}$>40
«Цифровой» транзистор Q101	DTC143 (Rohm) KIA431 (Samsung)	n-p-n, Uкб=50В, Iк=0,1А, Pк=0,3Вт, $h_{21э}$>30...100, внутренние резисторы 10кОм
Регулируемый стабилитрон IC101	C1093 (NEC), HA174 (Hitachi)	Uст=2,5...36 В, Iст=1...100мА, Rд=0,2 Ом, Кст>800
Интегральныйтаймер IC102	M51957B (Mitsubishi)	Uпит=7,6В; выход с открытым коллектором
Оптрон PC001	TLP621 (Toshiba), NEC2561 (NEC)	n-p-n, Uком<55В, Iком<50мА, t=3мкс, Uизол=5кВ

Таблица 3

Обозначение в SPS	Название ЭРЭ	Отечественное обозначение
C, CB	Конденсатор, сборка конденсаторов	C
CN	Разъем	XP, XS
D, DB	Диод, сборка диодов	VD
F	Предохранитель	FU
FB, FL	Ферритовый фильтр	L
IC	Микросхема	DA, DD
L	Индуктивность	L
PC	Оптрон	U
PD, LED	Светодиод	HL
PS	Чип-предохранитель	FU
Q	Транзистор	VT
R, RB	Резистор, резисторная сборка	R
RV	Подстроечный резистор	R
SW	Переключатель	SA, SB
T	Трансформатор	T
X	Кварцевый генератор	A, ZQ
Z	Кварцевый резонатор	BQ, ZQ
Z, D	Стабилитрон	VD

ной части преобразователя напряжения. Буквы, обозначающие на схеме тип ЭРЭ, несколько отличаются от принятой у нас классификации **(табл.3)**.

Если приглядеться, то на самой печатной плате, а также на корпусах некоторых ЭРЭ можно заметить до десятка сертификационных знаков известных центров контроля качества. На **рис.3** для примера приведен знак «CE», указывающий на то, что изделие соотвествует европейским стандартам безопасности.

Лицевая сторона печатной платы имеет желтоватый цвет, а оборотная – зеленый. Неверно думать, что применяется двухцветный стеклотекстолит. Дело в том, что на фирме «Sony» (и не только) уже давно используют технологию, согласно которой платы перед пайкой покрывают конформной защитной маской. Ее функция – антикоррозионная и электроизоляционная защита медных проводников, а также защита дорожек от наплывов припоя, пыли и других загрязнений. Твердость покрытия соответствует примерно твердости 7Н карандаша.

Платы, покрытые маской, производственных дефектов практически не имеют. Раньше такая технология применялась только в военной технике. Традиционно используют зеленый цвет маски с матовой, экстраматовой или глянцевой поверхностью. Тем не менее бывают маски с красным, голубым, желтым, и даже белым и желто-зеленым цветом.

Теперь рассмотрим топологию проводников. Углы дорожек на плате питания скруглены. Это характерно для высоковольтных схем, поскольку острые близкорасположенные края проводников, находящихся под напряжением 400...800 В, могут способствовать появлению искровых разрядов («creepage» – утечка по поверхности, «скользящий» разряд).

В узких местах применяется дополнительная адсорбционная защита в виде полосок черного цвета, нанесенных, например, между выводами силового транзистора Q001, оптрона PC001 и т.д. Данное спецпокрытие помогает избежать утечек в случае повышенной влажности воздуха.

На топологии печатной платы встречаются круглые контактные площадки (contact pad), свободные от защитной маски. Зачем они нужны? Как известно, на фирме «Sony» действует система сплошного контроля продукции (mass screeming), когда каждая плата проходит проверку по электрическим параметрам на роботизированном диагностическом комплексе. Стыковку с платой обеспечивают специальные зонды, выполненные в виде упругих штырей или конструкции типа «пучок проводов». Зонды механически контактируют с платой как раз через рассматриваемые площадки. Таким образом, обеспечивается доступ к наиболее характерным точкам схемы.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

Технологию монтажа на поверхность (ТМП) называют «пропуском в будущее». Приставка SPS не смогла бы иметь высокие технико-экономические показатели, если бы не ТМП.

Напомним, что в 1977 г. в Японии впервые начали монтировать ЭРЭ прямо на поверхность печатных плат автоматизированным способом. В начале 90-х годов процент применения ТМП в японской продукции составил более 50%, в США – 13%, в Европе – 10%. На сегодняшний день «многорукие» роботы-автоматы с фантастической скоростью (сотни тысяч компонентов в час) размещают и припаивают к плате не только миниатюрные резисторы и конденсаторы, но и микросхемы, предохранители, трансформаторы, реле, светодиоды, переключатели, фильтры, разъемы и т.д.

На **рис.4, 5** (где 1 – корпус с J-образными выводами; 2 – корпус с выводами "крыло чайки"; 3 – прямоугольный чип-элемент) показаны соответственно обычный и поверхностный монтаж элементов.

ЭРЭ, предназначенные для ТМП, имеют нестандартный внешний вид. Чтобы их отличать от обычных элементов, в названии добавляет слово «чип» или «SMD» (Surface Mounting Device – прибор, монтируемый на поверхность). Фирма «Sony» впервые применила прообразы чип-резисторов в своих миниатюрных транзисторных приемниках образца 1958 г., правда, речь об автоматизированной установке элементов тогда еще не шла.

С особенностями ТМП можно ознакомиться в литературе [5, 6]. Интересно взглянуть на проблему глазами зарубежных аналитиков. Они выделяют в качестве основных 3 движущие силы появления ТМП (обратите внимание, в какой последовательности расположены пункты!):

1) высокая стоимость квадратного метра площади производственных и бытовых помещений, что является стимулом к миниатюризации электронных изделий;

2) серьезная конкуренция последних десятилетий со стороны менее развитых стран с дешевой рабочей силой, что заставляет искать технологии, максимально приспособленные под автоматизацию с минимумом ручного труда;

3) обеспечение критерия прогрессивности техники – миниатюризация аппаратуры при одновременном росте ее функциональной сложности и повышении надежности.

В приставке SPS по технологии двустороннего поверхностного монтажа выполнена процессорная плата. Считается, что именно двусторонний монтаж приносит максимальную экономическую отдачу. Все ЭРЭ платы, за исключением двух разъемов, являются поверхностно-монтируемыми. В состав процессорной платы входит 21 микросхема **(табл.4)**.

Корпусы типа SOIC (Small Outline Integrated Circuit) и DIP (Dual In-line Package) имеют двустороннее расположение выводов, а QFP (Quad Flat Package) – четырехстороннее. Корпус KTP подобен укороченному трехвыводному TO-220, как в микросхеме КР142ЕН5А.

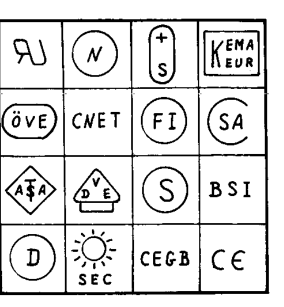
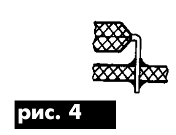


рис. 3


рис. 4

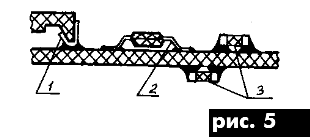


рис. 5

Интересная деталь: микросхемы с большим числом выводов имеют QFP-корпус. Конструктивно он более компактен. Однако своим появлением на свет этот тип корпуса обязан в первую очередь стремлением разработчиков улучшить электрические параметры. И вот почему.

Обычные микросхемы в стандартном прямоугольном DIP-корпусе **(рис.6)** имеют разную длину внутренних дорожек от кристалла микросхемы до внешних выводов, а значит, разную индуктивность. Это может приводить к «перекосам» задержек многоразрядных сигналов на высоких частотах. Для SPS данный эффект проявляется в полной мере, поскольку в схеме имеется 32-разрядная шина данных и частоты синхронизации 53 и 66,7 МГц.

В квадратном QFP-корпусе «перекосы» задержек сведены к минимуму по двум причинам, во-первых, геометрия формы, во-вторых, уменьшенные в 2...5 раз расстояния между выводами. Для сравнения максимальное различие индуктивностей выводов в корпусе DIP с 24 выводами составляет 11 нГ, а в 52-выводном QFP – 1 нГ. Эти расчеты можно проверить по формуле: $L=0{,}002a(\ln(2a/(b+c))+a/2)$, где L – индуктивность проводника, нГ; a, b, c – соответственно длина, ширина и высота проводника, мм.

Земляные и питающие шины располагают, как правило, равномерно по всем четырем сторонам QFP-корпуса, дублируя друг друга. Это способствует подавлению внутренних помех, уменьшению «блуждающих» токов и улучшению экранировки.

Число выводов микросхемы зависит не только от ее функционального назначения, но и от экономических факторов. Известны исследования [7], показывающие, что существует оптимальный конструктивный уровень 200...260 выводов, за пределами которого стоимость кристалла микросхемы и корпуса для него резко возрастают (**рис.7**, где S – условная стоимость; N – количество выводов микросхемы). Для справки, в SPS две наиболее важные (и дорогие) СБИС IC103, IC203 имеют каждая по 208 выводов.

На процессорной плате, как и на плате питания, предусмотрены контактные площадки (КП) для автоматизированного контроля. Однако их настолько много (несколько сотен!), что разработчику пришлось выделять их геометрически. Заметим, что все КП свободны от защитной маски и залужены. На **рис.8** показаны характерные формы КП, встречающиеся на процессорной плате.

КП (1) предназначены не для контроля, а для обеспечения электрического контакта медной фольги земляной шины с металли-



Таблица 4

Микросхема	Название (фирма)	Параметры	Напряжение питания, В	Тип корпуса
IC102	M53403IE-04 (SCEI)	ПЗУ, 4 Мбит	3,5	SOIC-32, l=1,27 мм
IC103	CXD8606AQ (SCEI)	RISC-процессор, 32 разряда	3,5	QFP-208, l=0,5 мм
IC106	T7X16 (Toshiba)	Основное ОЗУ, 16 Мбит	3,5	SOIC-70, l=0,8 мм
IC201	µPD481850GF-A12 (NEC)	ВидеоОЗУ,8 Мбит	3,5	QFP-100, l=0,66 мм
IC202	TDA8771AH (Philips)	ВидеоЦАП, три 8-разрядных канала, R, G, B	5,0	QFP-44, l=0,8 мм
IC203	CXD8561BQ (SCEI)	Графический сопроцессор	3,5	QFP-208, l=0,5 мм
IC303	KM62V256-10L (Samsung)	Статическое буферное ОЗУ, 256 кбит	3,5	SOIC-28, l=0,5 мм
IC304^	SC430929PB	Схема синхронизации	3,5	QFP-52, l=0,66 мм
IC305	CXD1815Q(Sony)	Декодер CD-ROM	3,5	QFP-100, l=0,66 мм
IC308	CXD2925Q(Sony)	Процессор звука	3,5	QFP-100, l=0,66 мм
IC310	MB814260A-70 (Fujitsu)	Динамическое аудиоОЗУ,4 Мбит	5,0	SOIC-40, l=1,27 мм
IC402	AK4309AVM (AKM)	Дельта-сигма ЦАП,16 разрядов, стерео	5,0	SOIC-24, l=0,66 мм
IC501^	CXD1645M(Sony)	Кодер RGB-PAL	5,0	SOIC-24, l=1,27 мм
IC601	µA78M05CKTP(Texas Instruments)	Стабилизатор напряжения 5В/0,5А	5,0	KTP-3, l=2,29 мм
IC701	CXD2545Q(Sony)	КонтроллерCD-ROM	7,6	QFP-100, l=0,66 мм
IC702^	BA6392FP(Rohm)	Схема управления двигателями	7,6	SOIC-28, l=0,83 мм
IC703	A1791N	Схема предварительной обработки сигналов	3,6	SOIC-20, l=0,66 мм
IC704^	LM2904D(National Semiconductor)	Сдвоенный операционный усилитель	7,6	SOIC-8, l=1,27 мм
IC705^	118	Предварительный усилитель	7,6	SOIC-16, l=0,66 мм
IC801^	Z86E0208PCS(Zilog)	8-разрядный контроллер форматов	5,0	DIP-18, l=2,54 мм
IC708	2100	Сдвоенный операционный усилитель	3,6	SOIC-8, l=1,27 мм

Примечания.1.Знак «^» означает отсутствие маркировки на плате. 2.Буква «l» в графе «Тип корпуса» – это расстояние между выводами микросхемы.

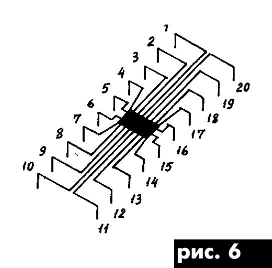


рис. 6

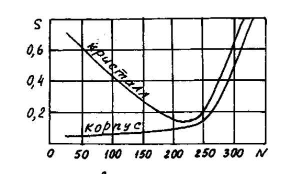


рис. 7

ческим экраном, в который помещена процессорная плата.

КП (2) являются технологическими и служат реперными знаками (aligment mark) для совмещения слоев при фотоэкспонировании шаблона печатной платы, а также метками привязки "глаз" робота при проверочных операциях.

Остальные КП предназначены для электрического контроля.

КП (3) по количеству меньше всех (чуть больше десятка). К ним подключается общий провод схемы.

КП (4) по количеству составляют примерно 30%. Они имеют круглую форму диаметром 2 мм, подключаются к разъемам и основным точкам схемы. Их назначение – оперативная проверка платы на функционирование. КП (5) по количеству больше всех (70%). Они имеют квадратную форму с размером стороны 1 мм и предназначены для детальных проверок отдельных микросхем и узлов при тестировании и ремонте.

Тестирование – это один из парадоксов поверхностного монтажа. С одной стороны, чем компактнее узел, тем больше выигрыш от применения ТМП. С другой стороны, чем плотнее монтаж, тем труднее наладка и ремонт узла. Отремонтировать SMD-плату гораздо сложнее, чем обычную.

Конструктор должен позаботиться о таком расположении компонентов, при котором для извлечения отказавшего элемента не пришлось бы предварительно снимать близкорасположенные ЭРЭ. Разумеется, нельзя проектировать плату только для того, чтобы ее ремонтировать, однако предусматривать последствия на стадии разработки необходимо.

Проблемы теплоотвода для ТМП усложняются, особенно когда компоненты собирают не на одной, а на двух сторонах платы. При односторонней сборке тепло, рассеиваемое через плату, не оказывает влияния на другие компоненты. В SPS при двусторонней сборке дело обстоит иначе.

Например, микросхема IC702^ BA6392FP (фирма Rohm Corp.) управляет работой двух двигателей привода CD-ROM при больших токовых нагрузках и выделяет значительное количество тепла. Конструктивно она расположена на нижней стороне платы. Логично, что наверху, с противоположной стороны платы, оставлено свободное от ЭРЭ место размером 20 x 25 мм.

Конструкция BA6392FP необычна **(рис.9)**. По центру с двух сторон корпуса расположены широкие выводы, не имеющие маркировки согласно электрической схеме. Через них отводится тепло от кристалла микросхемы прямо на дорожки печатной платы, кроме того, с этими выводами контактирует внутренний термодатчик, блокирующий работу микросхемы при достижении t корпуса выше 180°С. **Медная** фольга дорожек играет роль теплоотвода, причем для повышения его эффективности вблизи широких выводов IC702^ сделаны переходные отверстия, выходящие на внешнюю сторону печатной платы к дополнительным участкам фольги.

Подобный теплоотвод действует в небольшом радиусе и обеспечивает рассеяние около 1...2 Вт мощности. Тем не менее BA6392FP при интенсивной нагрузке нагревается до температуры более 70°С. Для облегчения режимов на корпус микросхемы рекомендуется наклеить металлический теплоотвод площадью 10 см^2.

Пассивные чип-ЭРЭ обычно имеют типоразмер 1206 (3,2 x 1,6 мм) или 0805 (2,0x1,2 мм). Различить, «что есть что» помогает маркировка элементов на печатной плате. К сожалению, ввиду плотности монтажа не все ЭРЭ отмаркированы, особенно на обратной стороне платы.

На лицевой стороне процессорной платы, на земляной шине имеется выделенное буквенной маркировкой место, где установлены несколько электрически закороченных чип-резисторов и чип-конденсаторов. Назначение их необычно. Это комплект запасных чип-ЭРЭ, которые фирма «Sony» предусмотрительно оставила для замены при ремонте.

Ширина проводников печатной платы и расстояния между ними в узких местах составляют 250 мкм. Для получения таких размеров используют специальную технологию осаждения фоторезиста и контролируемый процесс вытравливания меди. Кстати, применяемые в SPS размеры проводников не являются рекордно узкими, современные технологии позволяют достигать размеры менее 100 мкм, однако это привело бы к резкому удорожанию печатной платы. С другой стороны, для высокочастотных цифровых схем считается оптимальным размеры проводников 200...400 мкм. Рассмотрим этот момент и связанные с ним нюансы подробнее в следующем номере.

(Продолжение следует)

рис. 8

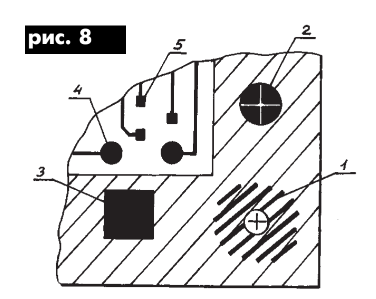
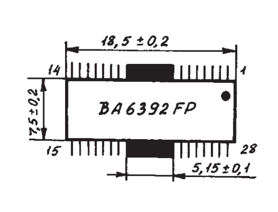


рис. 9



Литература

3. Петров А. Блокинг-генератор и его применения в ИВЭП// Радиолюбитель.-1997. -№1. С.12, 13.
4. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания /Под ред. Г.С.Векслера – Киев: Техніка, 1990.
5. Рюмик С. Поверхностный монтаж. Компоненты, технология, ремонт.// –Радиолюбитель. 1998. №6...8.
6. Головин Н. и др. Новое в технологии радиолюбительского конструирования.// Радіоаматор. -1998. -№5. С.24.
7. Насс Р. Повышение гибкости и степени интеграции – главная цель разработчиков наборов ИС для персональных компьютеров.// Электроника.-1990.-№6.-С.14...21.

Демонстрационный многоцветный телевизионный осциллограф на базе генератора "Электроника ГИС-02Т"

Ю.М. Быковский, г. Севастополь

(Продолжение. Начало см. в "РА" 7/99)

Сформированные в каждом канале отрицательные импульсы поступают на "персональные" входы устройства кодирования цветов 2 (**рис.3**). УКЦ представляет собой логическую матрицу на 5 входов и 3 выхода. Работа матрицы организована таким образом, что каждому входному сигналу соответствует на выходе определенное сочетание уровней (код) сигналов R, G, B из стандартного тест-набора, приведенного в **табл.1** и используемого обычно для проверки и настройки телевизионных каналов цветности.

Таблица 1

Цвет	Код			Номер
	R	G	B	приоритета
Белый	1	1	1	–
Желтый	0	1	1	–
Голубой	1	1	0	3
Зеленый	0	1	0	2
Пурпурный	1	0	1	4
Красный	0	0	1	1
Синий	1	0	0	–
Черный	0	0	0	5

Хорошая различимость графиков достигается подчинением цветов, т.е. номером приоритета каждый из последующих номеров подчиняется всем предыдущим см. табл.1. Первые четыре цвета используют для построения графиков. Черный цвет отведен координатной сетке, на фоне которой формируются цветные графики. Входы 1 ... 4 УКЦ подключены к соответствующим выходам входных формирователей 1. На вход 5 поступает сигнал с блока формирования масштабной сетки 5. Вход 6 УКЦ предназначен для затемнения экрана в процессе чтения лекции, когда демонстрируемый материал необходимо временно убрать без выключения всей аппаратуры. Такой режим необходим при включении прибора, а также, когда в процессе чтения лекции предполагаются неоднократные демонстрации графических зависимостей, но свечение экрана в промежутках между демонстрациями отвлекает внимание слушателей.

В нажатом (по схеме) положении кнопки SB1, расположенной на передней панели прибора, на оба входа элемента 2DD4.4 поступают уровни лог. "1" (на вход 13 сигнал подается из схемы блокировки, которая будет рассмотрена ниже). При этом нулевой уровень с выхода 11 элемента 2DD4.4, поступающий на входы элементов 2DD6.1 ... 2DD6.3 блока УКЦ, не вызывает изменения их состояния и на экране воспроизводится картина, определяемая сигналами на других входах этих элементов. Повторное нажатие кнопки SB1 приводит к появлению логической "1" на выходе элемента 2DD4.4, блокирующей прохождение информационных сигналов через элементы 2DD6 блока УКЦ. При этом на выходе устройства формируется код черного цвета (все нули), что вызывает затемнение экрана.

На элементах 2R1,2C1,2DD4.3 и 2DD7.1 собрано устройство, затемняющее экран на время поиска рабочего режима генератора ГИС-02Т сразу после включения прибора. Рабочим, в принципе, может быть любой из трех одноцветных режимов генератора, но при его включении схема, как правило, произвольно устанавливается в одно из десяти состояний штатного набора.

Рассматриваемое устройство позволяет автоматизировать процесс поиска необходимого режима без визуализации промежуточных стадий. Работает устройство следующим образом. Сформированный в момент включения прибора единичный сигнал на выходе элемента 2DD4.3 переводит триггер 2DD7.1 в нулевое состояние, что вызывает срабатывание рассмотренной выше схемы временного затемнения экрана. Единичный сигнал с инверсного выхода 2 триггера 2DD7.1 через контакт 12 разъема XP7 поступает ет в это же время на вход 10 реверсивного счетчика 2DD22 генератора ГИС-02Т, вызывая его работу в режиме прямого счета. При достижении выбранного режима, например, "синее поле", на выходе 1 дешифратора 3DD23 генератора появится единичный уровень, переводящий через контакт 11 разъема XP7 триггер 2DD7.1 в противоположное состояние, при котором нулевой сигнал с его инверсного выхода запрещает работу счетчика 2DD22 генератора, а сигнал высокого уровня с прямого выхода снимает затемнение с экрана и разрешает демонстрацию изображений.

Сигнал "сетка" на выходе формирователя 5 образуется путем смешения поступающих на его вход импульсных сигналов с частотой 12FКАДР и 16FСТР. Эту задачу решает устройство (**рис.4**). Сетка наибольшей густоты, содержащая 12 линий по горизонтали и 16 – по вертикали экрана, формируется при замыкании контактов кнопки SB10, расположенной на лицевой панели прибора. При этом на вход 11 инвертора 2DD2.5 кодирующей матрицы 2 через контакт 9 разъема XP6 поступают отрицательные импульсы с выхода 13 элемента 3DD39.1 генератора ГИС-02Т, работающего в режиме "сетчатое поле". Для обеспечения такого режима вход 12 элемента 3DD39.1 необходимо заземлить, предварительно разорвав его штатную связь.

Юстировочную точку, формируемую в центре экрана цепочкой 3C8,3R14 и элементом 3DD38.2 генератора 3, удаляют, разрывая связь конденсатора 3C8 со входом 3DD38.2. Такая сетка удобна при детализации параметров воспроизводимых процессов. Следует, однако, иметь в виду, что использование густой сетки совместно с четырьмя графиками процессов приводит к некоторому перенасыщению экрана зрительной информацией, поэтому пользоваться таким режимом необходимо весьма осторожно. Более приемлема для длительной работы редкая сетка, получаемая при нажатии кнопки SB9. При этом контакт кнопки SB10 размыкается, и на вход элемента 2DD2.5 кодирующей матрицы 2 поступает сигнал, сформированный элементами 5DD1 и 5DD2.

На триггерах 5DD1.1 и 5DD1.2 собраны делители частоты на два, на входы которых поступают сигналы от соответствующих формирователей сигнала "сетчатое поле" ГИС-02Т. В результате преобразований на выходе элемента 5DD2.3 образуется импульсный сигнал, воспроизводящий на экране сетку, содержащую 6 и 8 линий по горизонтали и вертикали экрана соответственно. Если же демонстрация носит сугубо иллюстративный характер, когда важна лишь форма сигнала, сетку можно удалить с экрана, нажимая на кнопку SB8.

(Продолжение следует)

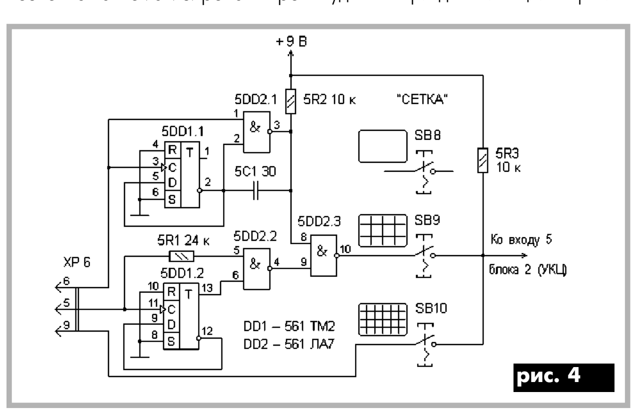


рис. 4

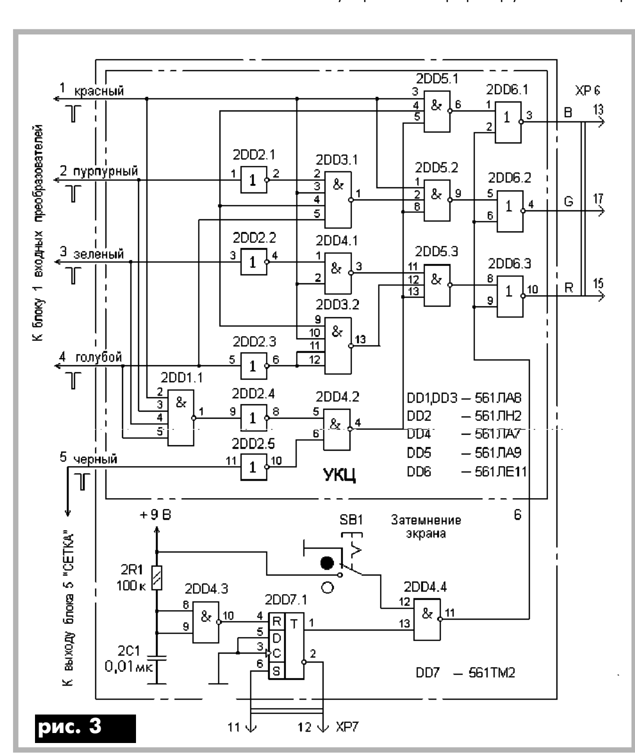


рис. 3

МИНИ-ДАЙДЖЕСТ. ИЗ РАЗРАБОТОК Н.МАРТЫНЮКА (г.Кобрин, Беларусь)

Телефонный автоответчик (рис.1) описан в "РЛ" 1/99. Схема работает независимо от телефонного аппарата и выдает в линию телефонное сообщение, предварительно записанное на кассетном магнитофоне. Схема состоит из входного усилителя на транзисторе VT1; инверторов DD1.1, DD1.2; времязадающей цепи на резисторе R4 и конденсаторе C2; выходного усилителя мощности на транзисторе VT2, нагрузкой которого служит обмотка реле K1, и управляющего транзистора VT3. При поступлении сигнала вызова срабатывает реле K1 и своими контактами подает питание на магнитофон, с линейного выхода которого сигнал поступает на транзистор VT3 для передачи в линию. Одновременно транзистор VT3, открываясь, шунтирует линию резистором R8, что эквивалентно поднятию трубки на телефонном аппарате. Потенциометром R6 устройство можно согласовать с линией. Время автоподнятия определяется цепочкой R4C2 и выбирается по времени звучания записанной на магнитофоне фразы. Реле K1 типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.202).

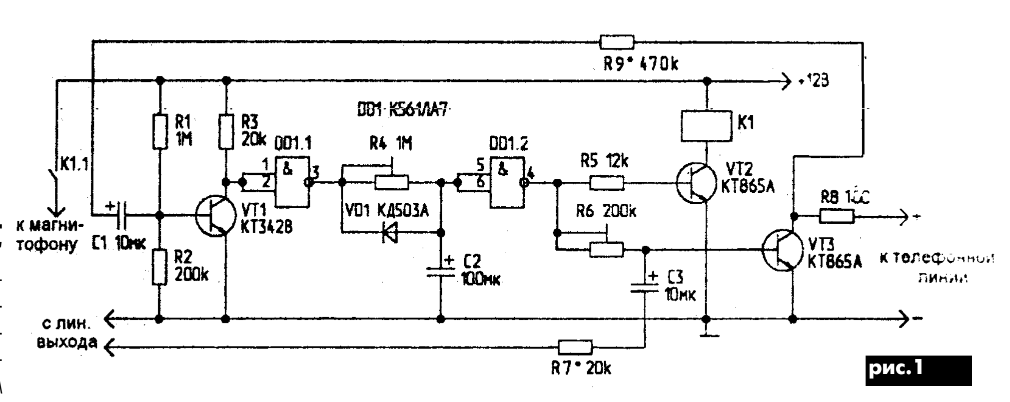


рис.1

Автомобильный радиосторож описан в "РЛ" 5/97. Его радиус действия до 300 м. Радиосторож состоит из электронной схемы **(рис.2)** и датчика качания **(рис.3)**. На микросхеме DD1 собран звуковой генератор. При прикосновении к автомобилю срабатывает датчик качания, через контакты которого подается напряжение питания на микросхему звукового генератора. С выхода генератора сигнал подается на базу транзистора VT1 передатчика для модуляции. При этом в приемнике будет раздаваться прерывистый звуковой сигнал тревоги. Датчик качания представляет собой гибкую пластину, на конце которой закреплен небольшой груз. Радиосторож устанавливают в салоне автомобиля в любом удобном месте. При дальности до 100 м не требуется подключения антенны. Напряжение питания +12 В подается от прикуривателя. Раздвигая витки катушки передатчика, можно настраиваться на частоту в диапазоне 64–75 МГц или 88–108 МГц в зависимости от того, какой диапазон есть в приемнике. В дежурном режиме передатчик излучает только несущую частоту. Приемник настраивают на его частоту по пропаданию шумов.

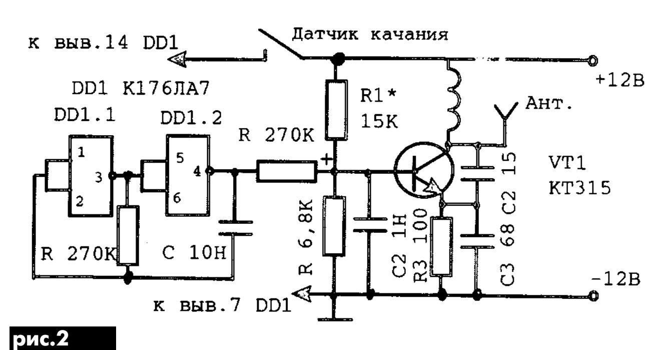


рис.2

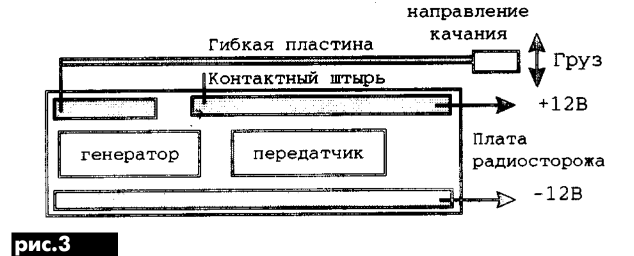


рис.3

На **рис.4** показана **схема радиомаяка для грибника**. Часто любители грибов и ягод приезжают в лес на автомобилях, а потом долго их разыскивают. Схема представляет собой радиопередатчик, несущая частота которого модулирована сигналом звукового генератора на микросхемах DD1.1, DD1.2. Для получения дальности до 3 км необходимо подключить в качестве передающей антенны длинный провод и забросить его на дерево возле автомобиля, а также выполнить заземление. Антенну приемника при поиске необходимо располагать горизонтально. При этом ее диаграмма направленности представ-

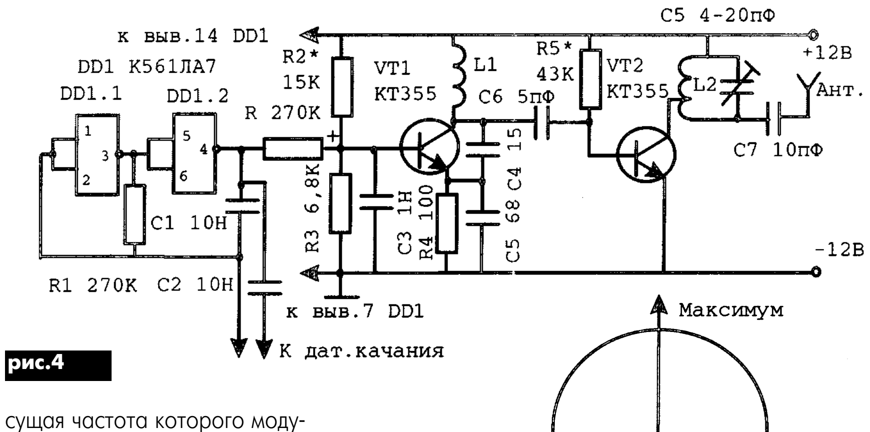


рис.4

Максимум
Минимум
Минимум
УКВ ПРИЁМНИК
Максимум

рис.5

ляет собой "восьмерку" **(рис.5)**. Направление на минимум является более точным. То, что минимумов два, не имеет особого значения, так как нужно ориентировочно запомнить, в какую сторону вы пошли. Радиомаяк можно использовать одновременно и для охраны автомобиля. Для этого необходимо подключить датчик качания.

Функциональная **схема охраны квартиры по телефону** показана на **рис.6.** При поступлении сигнала вызова (при наборе домашнего номера телефона) срабатывает электронное реле автоподнятия и контактами реле подает питание на микрофонный усилитель. Все разговоры и звуки в квартире принимаются микрофоном, усиливаются высокочувствительным микрофонным усилителем и подаются в линию позвонившему абоненту. Этими же сигналами блокируется электронное реле на отключение до момента прекращения приема сигнала. Если в течение 30...60 с на микрофон не будут поступать сигналы, устройство перейдет в дежурный режим, реле выключится и снимет питание с микрофонного усилителя.

На **рис.7** изображена принципиальная **схема реле автоподнятия**. Устройство содержит входной усилитель на транзисторе VT1, инверторы DD1.1, DD1.2, времязадающую цепочку R4C2, выходной усилитель мощности на транзисторе VT2, нагрузкой которого служит обмотка реле K1. Контактами K1.1 подается напряжение питания на микрофонный усилитель. Транзистор VT3 также открывается и шунтирует линию, что эквивалентно поднятию трубки на телефонном аппарате. При отсутствии на входе сигнала звуковой частоты транзистор VT1 приоткрыт током смещения через резистор R1. При этом на выходе элемента DD1.1 установлена лог."1" и конденсатор C2 заряжается (время заряда регулируется потенциометром R4). Как только конденсатор C2 зарядится, на выходе элемента DD1.2 установится лог."0", транзисторы VT2, VT3 закроются и схема перейдет в дежурный режим. При наличии на входе звукового сигнала на выходе элемента DD1.1 будет постоянно появляться лог."0" и конденсатор C2 заряжаться не будет.

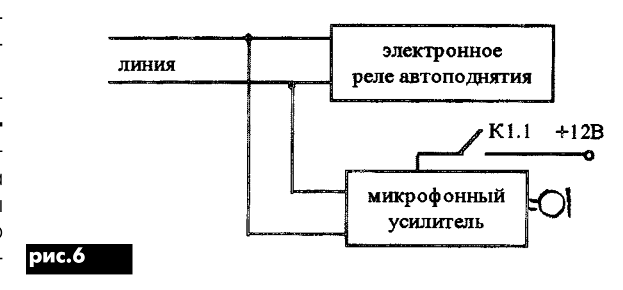


рис.6

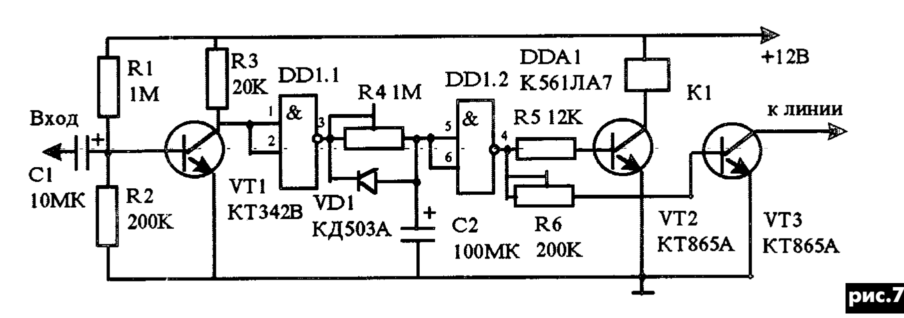


рис.7

В статье **Д.Костова** ("Радио, телевизия, електроника", Болгария, 1/99) описывается **Hi-Fi усилитель мощности**. Автор указывает, что в настоящее время многие фирмы увлекаются такими усилителями в микросхемном исполнении. Однако такие усилители страдают многими недостатками: большие производственные допуски на параметры, низкая температурная стабильность, большой коэффициент нелинейных искажений, большой коэффициент интермодуляционных искажений, небольшой частотный диапазон. При этом в них звучание имеет "транзисторный тон", т.е. это звучание определяют как "метал-

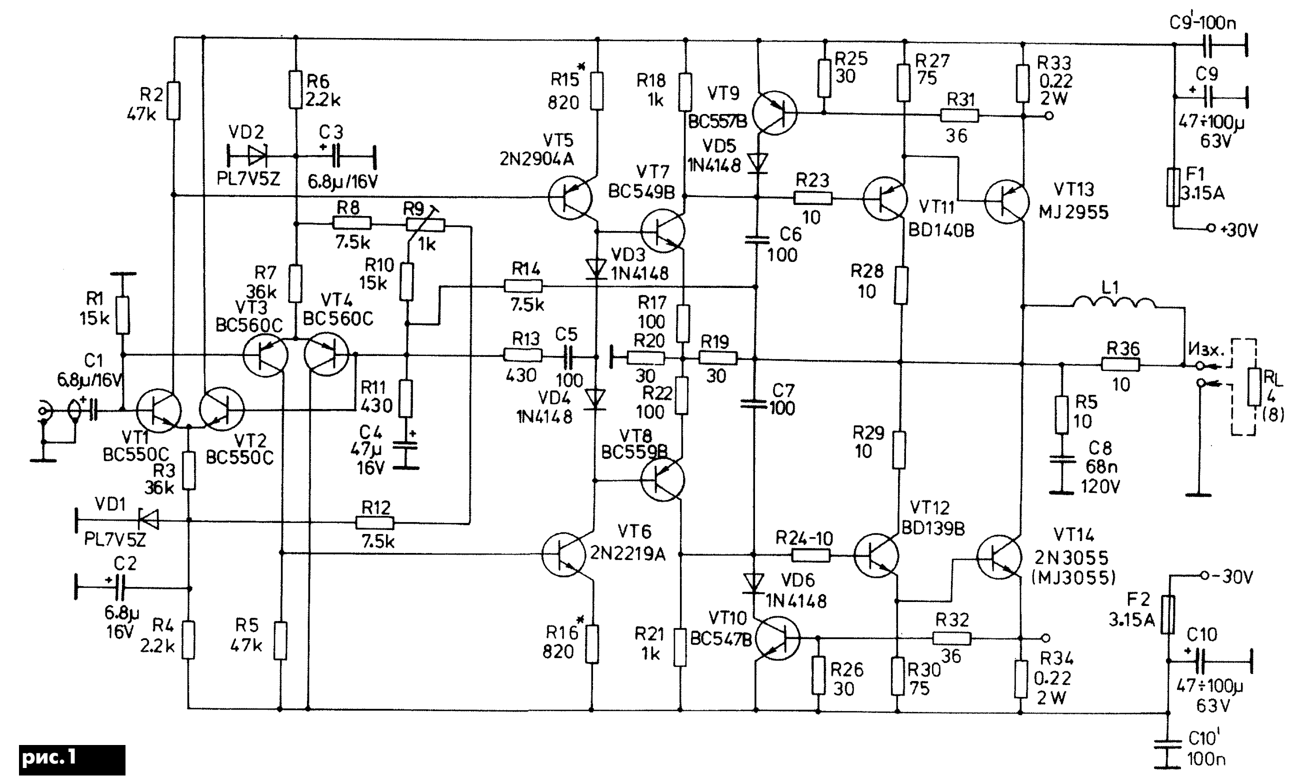


рис.1

лическое", "звенящее" и т.д. Для борьбы с "транзисторным тоном" любители используют комбинации: интегральные микросхемы + транзисторы, чисто транзисторные или ламповые усилители.

Предлагается схема Hi-Fi усилителя мощности на транзисторах с такими параметрами: номинальный частотный диапазон по уровню АЧХ ±3 дБ 10 Гц – 100 кГц; чувствительность – 1 Вэфф; номинальная выходная мощность при нагрузке 8 Ом – 32 Вт, при нагрузке 4 Ом – 55 Вт; относительный уровень шума минус 100 дБ; коэффициент нелинейных искажений на номинальной мощности при нагрузке 8 Ом менее 0,06%, при нагрузке 4 Ом менее 0,08%; коэффициент интермодуляционных искажений менее 0,1%.

Электрическая схема усилителя приведена на **рис.1**. В его состав входят: входной двойной дифференциальный усилитель на транзисторах VT1 – VT4, каскад усиления на транзисторах VT5, VT6, выходной каскад на транзисторах VT7, VT8, VT11–VT14. Транзисторы VT9, VT10 обеспечивают защиту выходного каскада от перегрузки. Отечественные эквиваленты транзисторов: VT1, VT2, VT7 – КТ3102А,Б; VT3, VT4, VT8 – КТ3107А,Б; VT5 – КТ502Д, КТ632Б; VT6 – КТ503Д,Е; VT9 – КТ361А,Б; VT10 – КТ315А,Б; VT11 – КТ814Б,В; VT12 – КТ815Б,В; VT13 – КТ818ГМ; VT14 – КТ819ГМ. Стабилитроны VD1, VD2 – Д814А, диоды VD3...VD6 – КД503А.

Статья **Д.Бонева** ("Радио, телевизия, електроника", Болгария, 1/99) посвящена проблеме **защиты автомобильного радиоприемника от помех**, вызываемых работой системы зарядки аккумулятора автомобиля. Эти помехи вызывают неприятные "щелчки" или шум в громкоговорителе приемника. На **рис.2** показана схема развязки по питанию от аккумулятора, которая представляет собой LC-фильтр. Дроссели L имеют индуктивность 0,2...0,4 мкГн и намотаны на картонную или пластмассовую оправку (показана на рис.2) проводом диаметром 1 мм с количеством витков 180...200. Конденсаторы C1, C2 – электролитические, а C3 – керамический. Фильтр нужно уложить в металлическую коробку с внешней изоляционной поверхностью, коробку соединить с шасси приемника.

Второй случай касается радиопомех от тиристорных регуляторов напряжения сети от нуля до 220 В. Поскольку тиристор включается за несколько микросекунд, то возникает два вида помех: по сети и по воздуху. Влияния излучения по воздуху можно избежать экранировкой приемника. Для защиты по сети используется LC-фильтр, схема которого показана на **рис.3**. Дроссель L имеет 90 витков провода диаметром 1,4 мм, который наматывают двумя плотными рядами на ферритовый стержень диаметром 8-10 мм и длиной 8 см. Фильтр рассчитан на рабочий ток до 3 А.

Читатели просят дать в нашем дайджесте **схему блока зажигания для ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109**, опубликованную в статье **В.Беспалова** в журнале "Радио" 8/98. Эта схема показана на **рис.4**. Блок содержит: узел запуска на транзисторе VT1, два одновибратора: первый на транзисторах VT2, VT3, второй – на VT4, VT5, усилитель тока на транзисторе VT6, коммутатор тока на транзисторах VT7, VT8. Временные диаграммы работы блока показаны на **рис.5**. Блок имеет следующие основные параметры: коммутируемое напряжение 6...17 В; потребляемый ток при частоте искрообразования 33,3 Гц – 0,9...1,2 А; коммутируемый ток через первичную обмотку катушки зажигания – 8...10 А; длительность импульса тока через первичную обмотку катушки зажигания – 2,5...15 мс; наибольшая частота искрообразования – 250 Гц; напряжение высоковольтного импульса при напряжении бортовой сети 14 В – не менее 27 кВ. На **рис.6** дана печатная плата и расположение элементов.

рис.2

рис.3

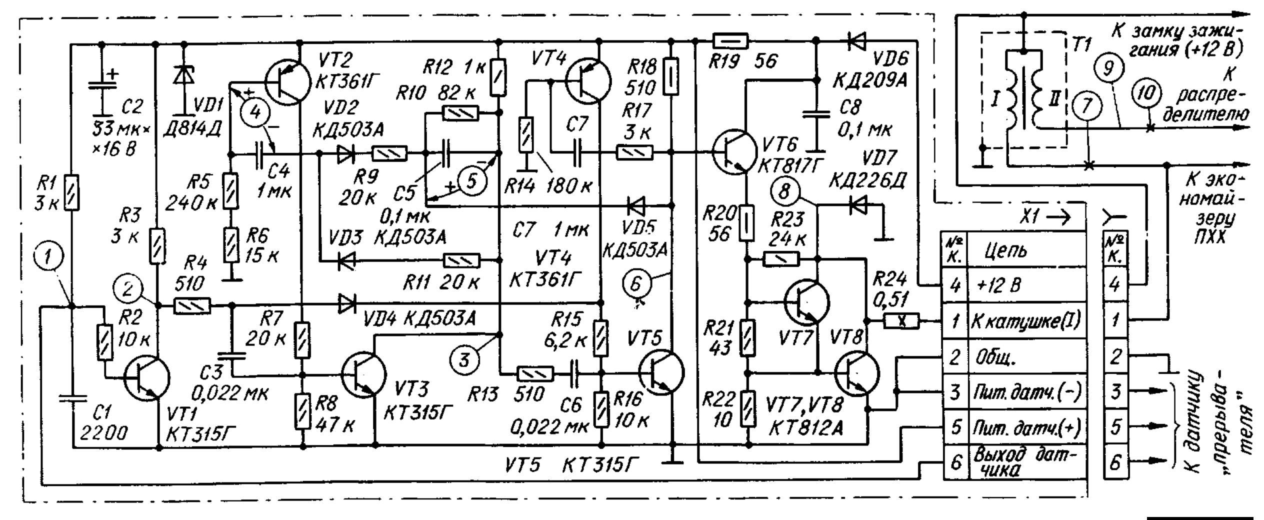
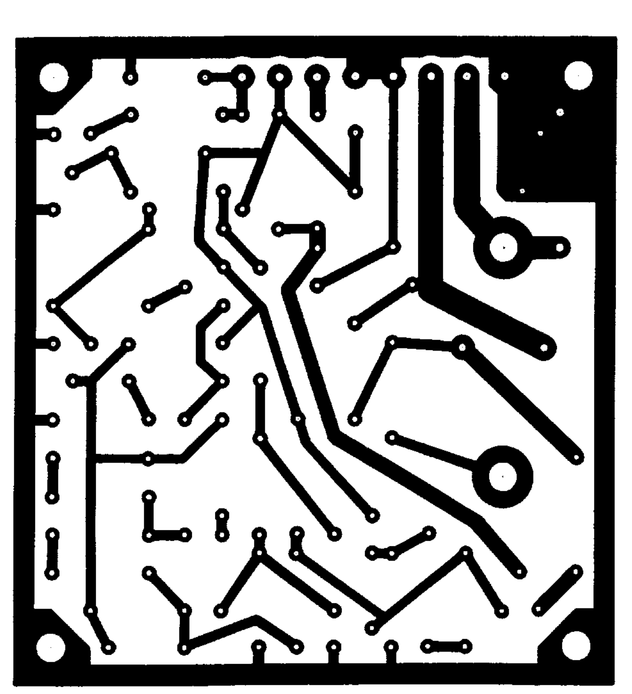


рис.4



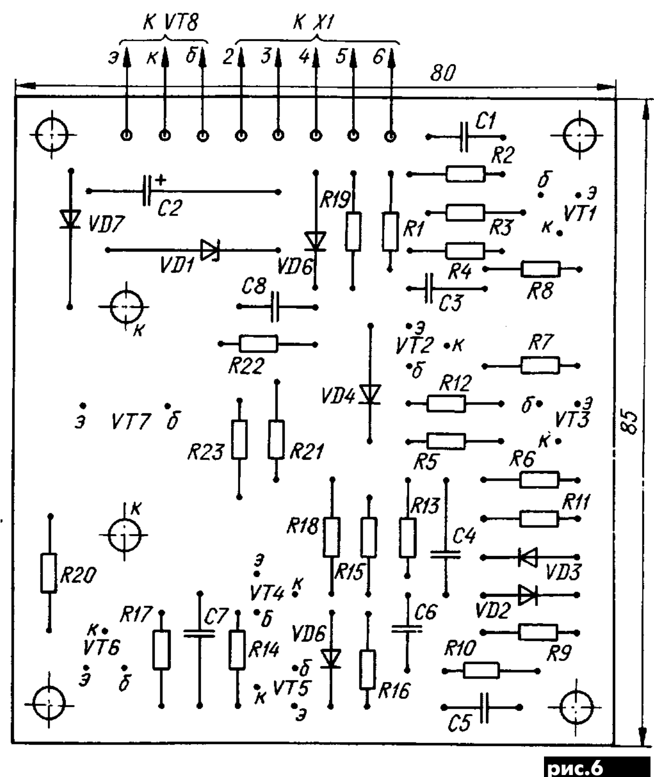


рис.6

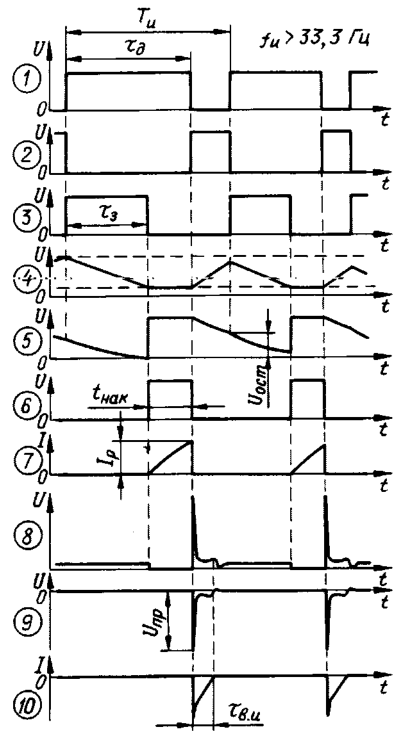


рис.5

В статье **К.Селюгина** ("РЛ", 5/99) описано зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов. Автор указывает, что кислотные аккумуляторы не любят длительного пребывания в нерабочем состоянии. Поэтому если автомобиль ставится на длительную стоянку, то аккумулятор приходится либо отдавать кому-нибудь в работу, либо продавать. Предлагается простое устройство **(рис.7)**, которое может служить как для зарядки аккумуляторов, так и для их долгосрочного хранения. В первичной обмотке трансформатора T1 включен балластный конденсатор (C1 или C1 + C2). Вторичная обмотка трансформатора подключена к диодно-тиристорному мосту, нагрузкой которого является аккумуляторная батарея (GB1). В качестве регулирующего элемента применен автомобильный регулятор напряжения генератора (РНГ) на 14 В любого типа, предназначенный для генераторов с заземленной щеткой. Таким образом, на аккумуляторной батарее поддерживается напряжение 14 В при зарядном токе, определяемом емкостью конденсатора C2, которую ориентировочно можно рассчитать по формуле

$$C(\text{мкф}) = 3200\ Iз\ U_2/\ U_1^2,$$

где Iз – зарядный ток (А); U_2 – напряжение вторичной обмотки при "нормальном" включении трансформатора (В); U_1 – напряжение сети. Трансформатор – любой, мощностью 150...250 Вт, с напряжением на вторичной обмотке 20...36 В. Диоды моста -- любые на номинальный ток не менее 10 А. Переключатель S1 служит для переключения режимов зарядки и хранения. Ток хранения 1...1,5 А.

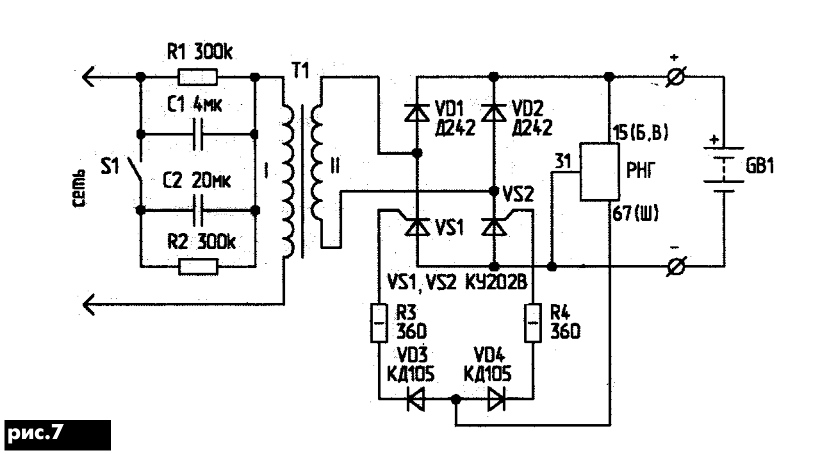


рис.7



А.П.Живков, Е.Т.Скорик, г. Киев

"Orbcomm" или "Inmarsat D+"?

Сравнительные оценки услуг для Украины

Спутниковая система связи (ССС) "Orbcomm"* (владелец "Orbital Sciences Corp." США) в последние годы занимает умы специалистов в Украине от связистов и навигаторов до энергетиков и работников МЧС. Этот интерес объясняется в первую очередь тем, что данная низкоорбитальная ССС **(см. рисунок)** использует недорогие космические аппараты (КА), относящиеся к классу "мини-спутников" с комбинированным запуском "самолет—ракета" и потенциально недорогими терминалами пользователей. Особый интерес вызывают режимы работы "Orbcomm" – передача коротких сообщений, электронный почтовый адрес, автономное местоопределение объектов, опрос терминалов контроля техногенных структур и мониторинга среды.

С ноября 1998 г. система "Orbcomm" вышла на полномасштабную эксплуатацию, по крайней мере, в США. К январю 1999 г. в США организовано ряд компаний-операторов системы разного профиля услуг. В Европе организацией будущей эксплуатации ССС "Orbcomm" и оценкой объемов предоставления услуг системы занимается консорциум "MSC Europe" со штаб-квартирой в Амстердаме. В Италии при фирме "Telespazio" находится пока единственная в Европе земная станция системы GES.

В Украине заинтересованные предприятия приступили к оценке возможных услуг "Orbcomm", условий их представления и экономических показателей эксплуатации.

Спутниковая система подвижной связи "Inmarsat" является международной системой, которой от имени 78 сигнаториев управляет дирекция со штаб-квартирой в Лондоне. Украина, имея земную станцию в Одессе и оператора (ГП "Укркосмос"), является членом-сигнаторием ССС "Inmarsat". Система использует 4 геостационарных космических аппарата третьего поколения с высокой энергетикой перенацеленных лучей.

Режим "Inmarsat D+" является штатным действующим, оказывающим услуги двустороннего обмена короткими сообщениями. По сути, режим D+ реализует функцию глобального пейджинга с короткими ответными цифровыми сообщениями. В настоящее время в Украине интерес к услуге режима D+ еще не сложился, хотя рынок таких услуг в принципе имеется.

Так как системы "Orbcomm" и "Inmarsat D+" имеют ряд подобных услуг, например, по коротким сообщениям для таких применений, как диспетчеризация транспорта и мониторинг техногенных структур, оценим сравнительные эксплуатационные характеристики двух систем в первую очередь в организационном и экономическом плане.

Низкоорбитальная ССС "Orbcomm" предназначена для глобального обмена короткими пакетами данных и определения местоположения объектов.

Передача сообщений на линии "КА–Земля" осуществляется на фиксированных частотах в диапазоне 137,0–138,0 МГц короткими посылками длительностью от 3 до 56 мс. Скорость передачи 4,8 кбит/с. Имеется также бортовой служебный радиомаяк на частоте 400, 1 МГц.

Передача сообщений на линии "Земля–КА" производится на вторичной основе в диапазоне 148,0–150,05 МГц. Длительность посылок такая же. Мощность наземных терминалов до 5 Вт. Вид модуляции SDPSK – симметричный цифровой фазовый сдвиг. Скорость передачи 24 кбит/с. Объем стандартных сообщений – от 6 до 250 байт.

Система "Orbcomm" объявила о следующих режимах работы.

Data Net. Обмен данными с необслуживаемыми терминалами в момент прохождения КА в зоне терминала.

Map Net. Сбор данных о местоположении объектов по групповому опросу терминалов.

Secure Net. Экстренные и аварийные сообщения при срабатывании охранной сигнализации с получением подтверждения приема.

Vita Net. Общий универсальный режим. Двусторонний обмен короткими сообщениями, разбитыми на пакеты с получением подтверждения о приеме по каждому пакету.

E-mail. Пакеты средней длины 256 байт принимаются и запоминаются на борту КА и "сбрасываются" адресату при появлении КА в его зоне приема.

Объявленная стоимость терминала до 400 дол. США, арендная плата 30-50 дол./мес. и тариф за 1 кбит 0,3–0,5 дол. (на уровне тарифов пейджинговых систем).

Конструктивно терминалы "Orbcomm" выполняют в виде либо монтажного модуля ("черного ящика" с интерфейсом типа RS-232 для подключения к контроллеру объекта), либо в виде ручного терминала с клавиатурой и дисплеем. Как правило, оба типа терминалов имеют встроенную плату GPS.

Области возможного применения системы "Orbcomm" чрезвычайно широки. Для сравнения "Orbcomm" и "Inmarsat D+" мы выбрали только одну сферу услуг – диспетчеризация транспортных перевозок. Для этих задач выпущены транспортные терминалы, в том числе с электронной картой на район обслуживания.

Режим "Inmarsat D+" обеспечивает передачу следующих сообщений от базовой станции к мобильному абоненту:

Тональные сигналы. До четырех тональных сигналов оповещения.

Цифровые сигналы. Как одиночное сообщение можно передавать набор из 32 цифр или специальных символов вместе с одним из четырех сигналов оповещения. Сообщения длиннее 32 символов можно посылать как многократные с дальнейшим соединением в одно.

Алфавитно-цифровые. Как обычное сообщение можно передавать 128 символов вместе с одним из четырех сигналов оповещения. Сообщения длиннее 128 символов также можно послать по частям с последующим соединением в одно.

Групповой вызов обеспечивает возможность посылки сообщений группе пользователей. Для этого индивидуальный пейджерный индетификатор PID дополняют групповым PID.

Нумерация сообщений. Чтобы дать возможность мобильному терминалу идентифицировать любые сообщения с фиксацией потерянных, все сообщения каждому PID нумеруют.

От терминала пользователя на базовую станцию передаются следующие сообщения:

Подтверждение приема. Автоматически передается терминалом, когда он принимает сообщение, в котором есть запрос на "подтверждение приема", адресованное индивидуальному PID.

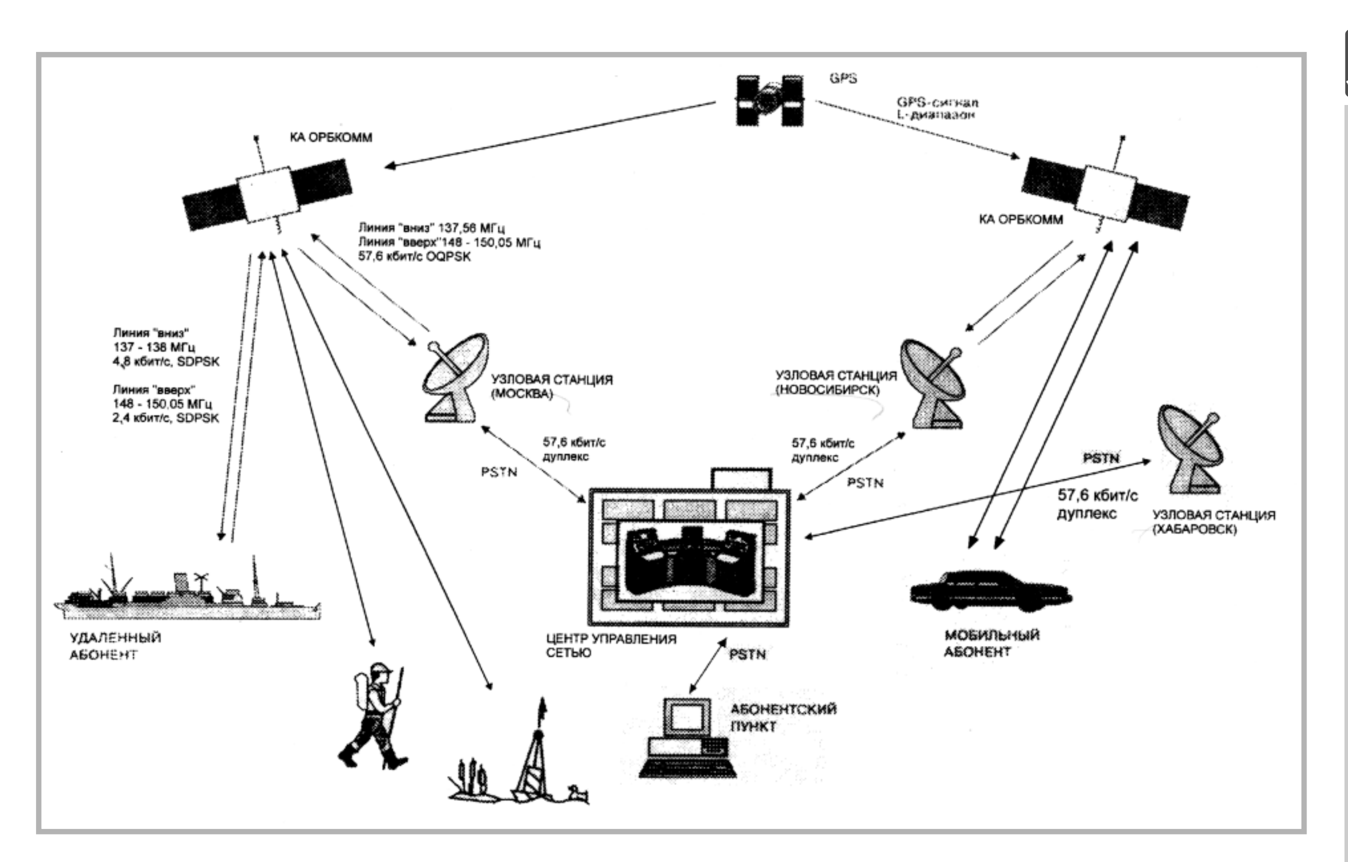
Короткий пакет данных можно инициализировать независимо от любого полученного сообщения. Он содержит до 27 бит информации пользователя в дополнение к неинформационным данным типа PID.

Длинный пакет данных можно инициализировать независимо от любого полученного сообщения. Он представляет такое "макросообщение", как данные GPS и т.п., и содержит до 8 байт информации пользователя в дополнение к данным PID.

Режим "Inmarsat D+" реализует информационный протокол класса SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Типовая аппаратура терминала имеет следующие параметры:

Диапазон частот:	
на передачу	1626,5...1660,5 МГц
на прием	1525,0...1559,0 МГц
ЭИИМ в угле 30° от горизонта	0...9 дБВт
Отношение G/T в угле 30°	25 дБ/К
Модуляция на прием	ортогональная FSK без разрыва фазы (32 уровня)
Частотный разнос	20 Гц
Скорость передачи символов	4 симв./с (5 бит/симв)
Модуляция на передачу	2 уровня FSK (не сглаженная)
Частотный разнос	256 Гц
Скорость передачи символов	4;16;32;64 или 128 симв./с
Интерфейс I/O	RS-232 C
Потребление тока	
на прием	0,55 А
на передачу	1,5 А
при напряжении питания	9,6–15,6 В
Размер терминала	5 x 5 x 10 см

* Более подробные сведения о системе "Orbcomm" будут приведены в одном из ближайших номеров журнала.



В состав терминала, как правило, входит плата приемника GPS. Объявленная стоимость терминала без индикации и управления, т.е. с выходом через интерфейс на бортовой контроллер типа PC (например, Notebook), около 750–1000 дол. Стоимость отдельного специализированного контроллера с управлением и индикацией примерно 450 дол.

По режиму "Inmarsat D+" работает пока только одна земная станция "Station 12" в Нидерландах. Готовится к обслуживанию режима также станция в г. Гунхил (Goonhill) (Великобритания). Стоимость трафика в зависимости от условий применения от 100 до 200 дол./мес.

Оценим применение "Inmarsat D+" в качестве средства связи с транспортным объектом, охваченным диспетчеризацией в системе AVL (Automatic Vehicles Location). Такие системы выполняют в комплексе следующие функции (в полном перечне или частично):

автономное определение местоположения и параметров движения транспортных единиц;

передача в диспетчерский центр (ДЦ) информации о параметрах движения транспорта;

анализ в ДЦ состояния групп объектов;

передача по радиоканалу корректирующих и управляющих сообщений водителям (операторам) объектов;

телеметрирование состояния подвижных объектов, отдельных его параметров или его агрегатов и передача телеметрии в ДЦ;

информационный обмен между подвижными объектами в режиме "каждый с каждым".

Типовые технические характеристики системы AVL

Точность определения координат:	
автономно	30–100 м
в дифференциальном режиме	3–5 м
Размер контролируемого	
региона	город, государство, континент
Скорость опроса	
транспортных средств	до 500 ед./мин
Объем сообщений:	
от диспетчера водителю	до 1024 байт
от водителя диспетчеру	до 128 байт
Масса блока на объекте	1–3 кг
Энергопотребление блока	до 15 Вт
Напряжение питания	9–27 В

Сообщения малого объема от водителя в ДЦ позволяют применять на борту подвижного объекта терминал "Inmarsat D+" с передачей длинных сообщений по частям. Скорость передачи в канале ДЦ→ЗС при полной загрузке

(1024 байт x 8 x 500ед)/60 с = 7680 бит/с.

Такой трафик ДЦ реализуется техническими средствами со скоростью передачи до 9,6 кбит/с, например, терминалами типа "Inmarsat-B" и "Inmarsat-M".

Таким образом, типовая диспетчерская система может быть полностью обеспечена аппаратурой "Inmarsat" как на ДЦ, так и на подвижном объекте. Например, корпорация "Stamford Transport Systems" (Великобритания) использует режим и терминалы D+ для обеспечения автоперевозок по Европе, в частности, для парка трейлеров Scania 144.

Оценим требуемую мощность излучения P при работе на передачу терминала подвижного объекта. Нормализованная диаграмма направленности терминала "Inmarsat D+" имеет ширину ДН по уровню – 3 дБ около 100° и усиление 4–5 дБ. Отсюда находим, что $P \approx 3$ Вт.

Заключение. Сравнение любых систем, созданных и оптимизированных под требования рынка в условиях конкуренции, когда каждая из них занимает свою нишу в сфере услуг, всегда будет некорректным как из-за нечетких критериев оценки, так и недостаточности опытных данных.

Системы "Inmarsat D+" и "Orbcomm" находятся на разной стадии готовности и доступности в Украине. Для конкретного применения в автоматизированных диспетчерских службах в Украине в ближайшее время режим "Inmarsat D+" имеет преимущества, несмотря на то что система "Orbcomm" имеет более широкие потенциальные возможности.

Ограничения применения системы "Orbcomm" в Украине состоят в следующем:

группировка КА в настоящем составе оптимизирована под континентальную часть США ("ConUS"), для Украины наблюдаются, по оценкам, большие "зазоры" в сеансах до 30 мин;

терминалы практически оказались дороже, чем были анонсированы, так же, как и оплата трафика;

для масштабной эксплуатации системы в Украине требуется создать GCC (Gateway Control Center) региональный центр управления и GES (Gateway Earth Station) узловую земную станцию.

Даже при достаточности только одной GES системы "Orbcomm" начальные затраты должны быть хорошо обоснованы. Несмотря на то что использование любой из систем потребует выполнения цикла обязательных согласований (частоты, лицензии и др.), выполнение этих работ по режиму "Inmarsat D+" представляется более простым.

В будущем при изменении фактических условий результаты этих сравнений и предпочтений можно скорректировать.



Высококачественный двухканальный ВЧ модулятор для студий кабельного ТВ

(Окончание. Начало см. в "РА" 5–7/99)

В.К. Федоров, Липецкая обл.

На **рис.6** изображена схема импульсного источника питания. На DD1 собран индикатор аварийной ситуации.

В модуляторе можно применить любые маломощные микросхемы К1533, К555, 74LS-TTL и К561, К1561-КМОП. Вместо BUZ90 можно использовать КП948 или КП953. Модулятор монтируется на шести печатных платах в 19-дюймовом кейсе (для вертикальностоечного шкафа) одинарной высоты.

Налаживание модулятора начинают с блока питания. Обычно при правильном монтаже он запускается сразу (необходимо при первом запуске включить вместо FU1 лампу накаливания на 220 В). Если схема исправна, лампа при включении вспыхнет в 1/10 полного накала и погаснет. Если же лампа будет гореть, следует искать неисправность в схеме блока. Возможен выход из строя VT1 или DA1. Измеряют напряжения на выходах DA2, DA3. Они должны составлять 12 и 5 В соответственно. Подают на один контакт XS5 (XS8) +5 В. При этом VD8 должен вспыхивать, а ZQ1 генерировать прерывистый тон, частоту которого можно изменять путем вариации параметров "обвязки" микросхемы DD1.

Для налаживания остальной части устройства необходимы частотомер, осциллограф, анализатор спектра и низкочастотный ГКЧ. Прежде всего налаживают модулятор ПЧ звука. На вход XS1 подают сигнал от ГКЧ в диапазоне от 0 до 20 кГц. Контролируя сигнал детекторной головкой на эмиттере VT3 и подстраивая R9, R10, добиваются "завала" частот выше 16 кГц. Контролируя сигнал на эмиттере VT5, добиваются регулировкой R14 равномерного спада АЧХ в области ниже 1 кГц. Контролируют вольтметром наличие –12 В на выводе 4 DA1. (При его отсутствии проверяют работу DA2). Далее устанавливают движок R17 в минимальное положение и приступают к настройке генератора-модулятора поднесущей звука. Измеряют частоту на выводах 11 DD5.1, DD11.1. Она должна быть равна 250 кГц. Устанавливают ее точно, регулируя С59. Подключив частотомер к выводу 5 DD4.1 и регулируя С12, добиваются регистрации колебаний 250 кГц. При этом, если петля ФАПЧ функционирует, то данная частота регистрируется в некоторой полосе захвата. (Движок С12 устанавливают посредине между двумя положениями, соответствующими минимуму и максимуму полосы захвата). Контролируя осциллографом сигнал на движке R33, убеждаются в наличии синусоидальных колебаний ПЧ звука. Регулируя R17 обеспечивают девиацию ±50 кГц (для контроля желательно использовать измеритель девиации).

На вход "Видео" первого канала подают сигнал цветовых полос от генератора испытательных сигналов. Перемещая движок R20 (см. "РА" 7/99 рис.4), добиваются синхронизации импульсов SSC со строчными синхроимпульсами приходящего видеосигнала (удобно контролировать на двухканальном осциллографе). При этом на выводе 4 DD1.1 должны присутствовать КСИ, а VD3 (см. "РА" 7/99 рис.5) при появлении на входе видеосигнала должен гаснуть.

Приступают к настройке устройства фиксации. На первый вход двухканального осциллографа подают приходящий видеосигнал с движка R4 (рис.4). Регулируя его, устанавливают размах видео (от уровня синхро до уровня белого) 1 В. Второй вход осциллографа подключают к затвору VT2. Изменяя R1 (рис.5), добиваются совмещения фронта формируемого импульса с фронтом ССИ видеосигнала. Изменением R2 устанавливают длительность формируемого импульса около 2 мкс. Подключив осциллограф к движку R24 (рис.4) через разделительный конденсатор, регулировкой сопротивления устанавливают размах видеосигнала. Подключив осциллограф к R24 напрямую и регулируя R22, устанавливают уровень черного около 0,5 В (от нулевого уровня до площадки, соответствующей уровню черного).

Подключив анализатор спектра к затвору VT23 (см. "РА" 5/99 рис.1) и регулируя R33, устанавливают отношение мощностей видеосигнала и поднесущей звука 10:1. Далее контролируют работу генератора поднесущей 31,25 МГц. Его настройка аналогична настройке генератора ПЧ звука. Необходимо проконтролировать наличие сигналов 125 кГц на входах ФД. На истоках VT2, VT3 ВЧ частотомером регистрируют колебания 31,25 МГц (возможно потребуется подстройка L1 или даже изменение количества ее витков). Предвидя логичный вопрос, замечу, наличие DD1 в схеме генератора необязательно: дело в том, что данная схема использовалась в более ранних моделях. Удалив из схемы DD1 сравнение производят на частоте 250 кГц.

Вход анализатора спектра подключают к входу ZQ3, при этом наблюдается промодулированная ПЧ изображения. Обратите особое внимание на большое количество довольно сильных субгармонических и гармонических составляющих в спектре сигнала. Подключив же анализатор к эмиттеру VT29 (рис.1), мы наблюдаем совершенно другую картину: АЧХ сигнала имеет типичную стандартную характеристику. Контролируя сигнал на выводе 7 DA1 (см. "РА"

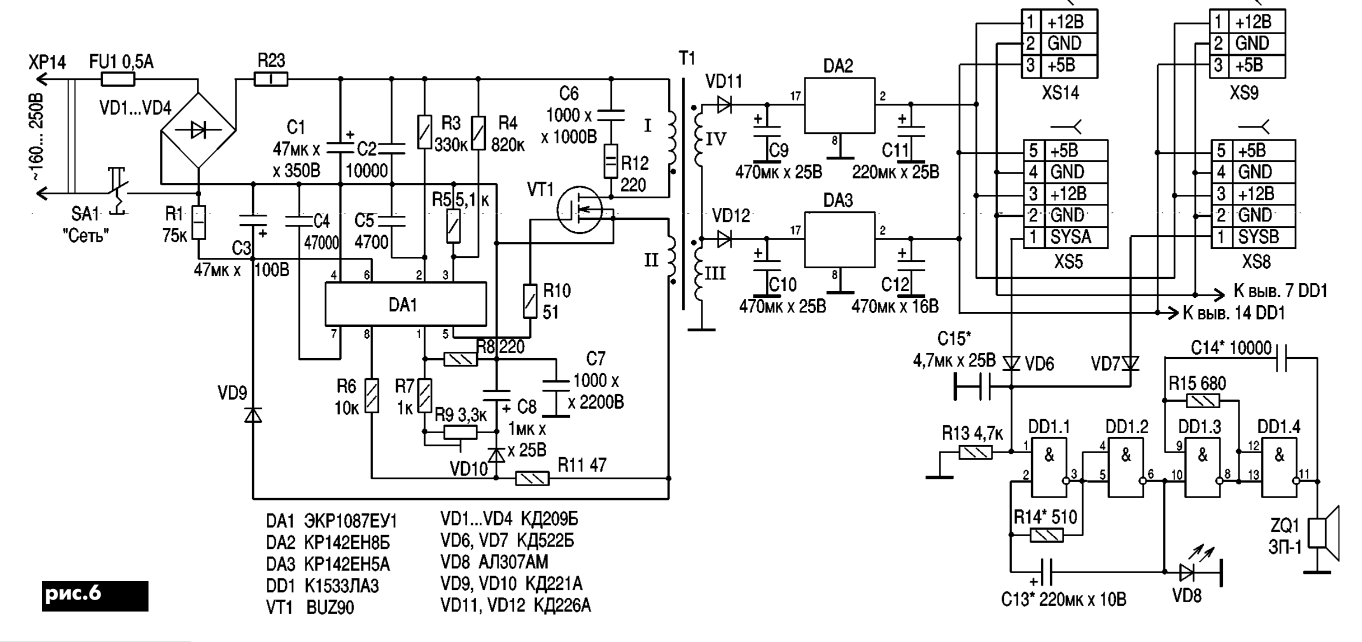


рис.6

Таблица 2

Рис.	Элемент	Кол-во витков	Марка провода	Конструктив
1	L1-L8			ДМ-0,1 30 мкГн
2	L1, L9	3,5	ПЭЛ-0,5	∅ 4 мм, латунь
	L10	3	ПЭЛ-0,5	∅ 4 мм, латунь
	L2-L5, L11, L12	3	ПЭЛ-0,5	∅ 4 мм, латунь
	L6, L7, L13, L14, L16, L17			ДМ-0,1 30 мкГн
	L8	5	ПЭЛ-0,5	∅ 4 мм, латунь
	L15, L18	4,5	ПЭЛ-0,5	∅ 4 мм, латунь
3	L1	7	ПЭЛ-0,23	∅ 4 мм, феррит
6	T1 I II III IV	300 14 8 9	ПЭЛ-0,2 ПЭЛ-0,1 ПЭЛ-0,31 ПЭЛ-0,31	Феррит Ш5х5

6/99 рис.2), убеждаются в еще большем подавлении составляющих внеполосных излучений.

Генератор 80 МГц настраивают по методике, аналогичной настройке генератора 1 ПЧ. На выводе 8 DA1 ВЧ частотомер должен регистрировать колебания вышеуказанной частоты. На базе VT6 должен присутствовать сигнал 1СК канала с Fн=111,25 МГц плюс продукты модуляции. Контролируя сигнал на базе VT19 и регулируя L1–L3, добиваются равномерной АЧХ канала с одновременным "удалением" побочных составляющих.

Подобным образом настраивают второй канал с Fн=119,25 МГц. Контролируя сигнал на выходе модулятора (XS7) спектранализатором и регулируя L4, L5, L8, добиваются максимального подавления продуктов интермодуляции, одновременно обеспечивая максимально плоскую АЧХ выходного сигнала. Подстройкой C21, C22 добиваются согласования выходного каскада с волновым сопротивлением кабеля 75 Ом (при плоской АЧХ выходного сигнала).

Моточные данные катушек индуктивности модулятора приведены в **табл.2**.

В заключение замечу, что число каналов конструируемых модуляторов можно сколь угодно увеличивать. При этом сигналы каналов суммируют по мостовой схеме с обязательной фильтрацией их от продуктов интермодуляции после каждой ступени суммирования.

Литература

1. Федоров В. Устройство ввода в видеосигнал знака ТВ студии//Радиолюбитель.– 1998.– №3.– С3.
2. Федоров В. Устройство вывода на экран текущего времени//Радиолюбитель.–1998.– №8.– С.4.

П.Я. Ксензенко, А.А. Липатов, г. Киев

Впечатления от выставки "Связь-Экспокомм-99"



С 11 по 15 мая 1999 г. в выставочном комплексе "Экспоцентр" (г.Москва, Красная Пресня) проводилась 11-я Международная выставка систем связи, средств телекоммуникаций, компьютеров и оргтехники.

Подавляющая часть экспонатов была представлена производственными и дистрибьюторскими организациями Российской Федерации и совместными предприятиями (352 экспозиции). Вместе с тем 18 экспозиций было развернуто фирмами Германии, 6 – Великобритании, 6 – Белоруссии, 11 – США, по 4 с Украины (Одесса, Киев, Николаев) и Франции, остальные – участниками других стран.

Продукцию РФ представляли как предприятия малого и среднего бизнеса (включая совместные), так и известные еще со времен СССР крупные предприятия (Воронежский НИИС, Горьковский завод аппаратуры связи, Ижевские радиозавод и мотозавод, "Компас", ЛОНИИР, МНИРТИ, НИИР, РТИ им. Минца, ЦНИИС, "Электроприбор", "Энергия" и др.). Из зарубежных участников можно отметить BOSCH TELECOM GMBH; ROHDE&SCHWARZ GMBH&CO.KG; ALENIA AEROSPAZIO – SPACE DIVISION; ADVANTECH; VEF-KT; NERA ASA; SCIENTIFIC-ATLANTA; NOKIA; MATRA MARCONI SPACE; ISKRATEL TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS, MOTOROLA и др.

Основные виды продукции, представленной на выставке: оборудование телефонной связи, включая АТС всех типов; аппаратура мобильной и сотовой связи; техника спутниковой связи; оборудование многоканальной связи, в том числе оборудование передачи данных; радиоприемные и радиопередающие устройства; техника радиорелейной связи; контрольно-измерительное оборудование; кабели, кабельная арматура и принадлежности; весь спектр электронных компонентов российского и зарубежного исполнений.

Наиболее интересными, на наш взгляд, были следующие экспозиции:

коаксиальные кабели с диэлектрической спиралью, центрирующей внутренний проводник, применяемые для передачи больших мощностей с низкими потерями в метровом и дециметровом диапазонах волн;

системы контроля перевозки грузов на базе средств спутниковой связи фирм «Кросна» и «Термотех»;

система автоматизированного частотного сканирования для анализа сетей сотовой радиотелефонной связи, а также контроля и управления качеством связи фирмы «Вымпел-коммуникации»;

аппаратура инструментальной оценки электромагнитной совместимости космических и наземных радиоэлектронных средств производства НПФ «Гейзер»;

набор антенных опорных мачт владимирского завода «Электроприбор»;

программы учебного центра Comptek по курсам «Беспроводные сети», «Cisco Systems», «Cisco Routers and LAN Switches»;

носимые персональные станции спутниковой связи систем «Иридиум» **(см. рисунок)** и «Глобалстар»;

полосовые фильтры на объемных резонаторах для диапазонов частот 118-144; 144-174; 406-440; 440-512 МГц:

системы беспроводной связи RADIOETHERNET;

радиорелейные станции для передачи ТВ сигналов по радиорелейным линиям в цифровом стандарте MPEG-2.

По сравнению с прошлогодней выставкой отмечается существенное увеличение количества оборудования для "цифровизации" радиосетей, пользователей мобильной связи, а также Интернета и IP-телефонии. Возросла доля продукции российских производителей. Используя современные импортные электронные компоненты, а также доступ к новым информационным технологиям, они постепенно наращивают производство на малых и крупных предприятиях. Об этом свидетельствует ряд представленных радиорелейных станций во всем радиочастотном диапазоне, отведенном для этих целей. В представленной аппаратуре используются сложные методы модуляции и кодеры, формирующие транспортные потоки в цифровом стандарте. Для радиодоступа в компьютерных сетях широкое распространение получили системы передачи информации шумоподобным сигналом.

В целом, выставка оставила приятное впечатление. Однако, с нашей точки зрения, при больших объемах выставки смешанное размещение различных видов продукции во всех павильонах создавало определенные неудобства для узкопрофильных специалистов.

Визитные карточки



“СКТВ”

VSV communication

Украина, 254073, г. Киев, а/я 135,
ул. Дмитриевская, 16А,
тел./факс (044) 435-70-77, 435-61-10.

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО “Эксперт”

Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2,
Дворец труда, 2подъезд, 6эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ любой сложности из своих и импортных комплектующих. Изготовление параболических антенн любых размеров под заказ. Комплекты НТВ+, продажа, абон. плата НТВ+ по самым низким ценам. Обмен декодеров НТВ+.

MERX technology

Украина, 252030, г. Киев,
ул. Богдана Хмельницкого, 39,
тел./факс (044) 224-0022,
тел. (044) 224-0471, факс (044) 225-7359.
E-mail:merx@carrier.kiev.ua

Оборудование для приема спутникового ТВ. Оптовая и розничная продажа.

ООО “САМАКС”

Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 13,
тел. (044) 276-70-70, 271-43-88, внутр. 3-88.

Системы спутникового и эфирного ТВ. Продажа, установка, гарантийное обслуживание.

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

Украина, 290060, г. Львов, а/я 2710, тел./факс (0322) 67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП “ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК”

Украина, г. Донецк,
ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
тел. (0622) 91-06-06, 34-03-95,
факс (062) 334-03-95
E-mail: mail@satdonbass.com
http://www.satdonbass.com

Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа оборудования. Монтаж, наладка, сервис.

АОЗТ “РОКС”

Украина, 252134, г. Киев-134,
ул. Героев Космоса, 4, оф. 615–617,
тел./факс (044) 477-37-77, 478-23-57.
E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua

Спутниковое, эфирно-кабельное ТВ, МИТРИС-системы, радиорелейное оборудование, усилители мощности, МШУ.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 253092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
тел./факс 568-81-85, 568-81-80,
факс 568-72-43

Домовые усилители 8 видов, усилители магистральные 16 видов, разветвители магистральные 18 видов. Комплектование и монтаж сетей.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 252070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. E-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

“Влад+”

Украина, 252680, г. Киев-148,
пр-кт 50 летия Октября, 2А, офис 6,
тел./факс (044) 476-55-10
E-mail:vlad@vplus.kiev.ua
http://www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков.

ТОВ “РОМСАТ”

Украина, 252115, Киев,
пр. Победы, 89-а, а/с 468/1,
тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04
http:// www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

“Центурион”

Украина, 290066, Львов,
ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы “Richard Hirschmann GmbH&Co” Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм “Hirschmann”, “MIAP”, “ALCATEL”, “C-COR”. Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

ПКФ “ИТЕЛСАТ”

Украина, 252110, г.Киев, ул.Соломенская, 20а
Тел./факс (044) 277-56-93
E-mail: itelsat@777.com.ua

Оборудование для цифрового и аналогового спутникового ТВ. Комплекты НТВ+. Системы для индивидуального и коллективного приема эфирного и спутникового ТВ. Продажа, установка, гарантийное обслуживание. Журналы “Телеспутник”

ВИСАТ СКБ

Украина,252148, г.Киев-148, ул.Героев Космоса,3,
Тел./факс (044) 478-08-03,

Спутниковое, кабельное, радиорелейное, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Цифровое радио. Кабельные станции BLANKOM. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

Украина, 252056, г. Киев-56,
а/я 408, ул. Соломенская, 3.
Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197,
E-mail: sea@alex-com.ua
http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ HEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

ИТС-96

Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23,
тел./факс (044) 573-26-31, тел. (044) 559-27-17

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

Нікс електронікс

Україна, 252010, м. Київ,
вул. Січневого Повстання 30,
тел.290-46-51,291-00-73 дод.5-43,ф. 573-96-79
E-mail:nics@users.ldc.net
http://members.tripod.com~nics_firm

Імпортні радіоелектронні компоненти. Більш як 16000 найменувань, 4000 – на складі. Виконання замовлення за 3–7 днів.

ООО "Центррадиокомплект"

Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
Тел./факс:(044) 413-96-09, 413-78-19,
419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты.Электрооборудование. КИПиА. Инструменты.Элементы питания.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборудование. Электроизмерительные приборы. Наборы инструментов.

ООО “РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ”

Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей

ООО “СВ Альтера”

Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257,
тел. (044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78
факс (044) 241-90-84
Email:postmaster@swaltera.kiev.ua
http://www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства; продукция AD, Scenix, Dallas, MICROCHIP, KINGBRIGHT; малогабаритные реле RELPOL, MEISEI; измерительное оборудование (осциллографы, мультиметры, частотомеры, генераторы); инструмент радиомонтажный.

ЧП “ИВК”

Украина, 335057, г. Севастополь-57, а/я 23
тел./факс (0692) 24-15-86

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС.

КМТ-Киев Лтд.

Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98
тел./факс (044) 227-56-12,
Email:bykov@mail.kar.net

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

ТРИАДА

Украина, 253121, г. Киев-121, а/я 25
тел./факс (044) 562-26-31
Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

БИС-электроник

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua
http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

ЧП “ДИСКОН”

Украина, 340045, г.Донецк,
ул.Воровского,1,кв.2
тел. (0622) 90-33-25,тел./факс (0622) 66-20-88
Email:serg@discon.donetsk.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Продукция фирм Atmel, Altera, Microchip. Доставка почтой

“Геркон”

Украина, 252065, г.Киев-65, а/я 6
тел./факс (044) 488-74-22, тел. (044) 483-97-57

Радиоэлектронные компоненты для частных лиц и предприятий. Возможна доставка почтой. Низкие цены. Каталог бесплатно.

ООО “Квазар-93”

Украина, 310202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@kharkov.com

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

“Компьютерная техника”

ЧП “Эдельвейс”

Украина,252110, г.Киев, ул.Соломенская,3,оф.810
тел. (044) 241-80-48, 241-80-88
Email:prol@sl.net.ua

Любые компьютеры и комплектующие, сетевое оборудование, копировальная техника по оптовым ценам.

“АУДИО-ВИДЕО”

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом “Серго”тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

Системы бесшнуровой связи DECT

(По материалам, предоставленным информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС)



Цифровой стандарт DECT (Digital Enhanced Cordless Telefony – цифровая усовершенствованная бесшнуровая телефония) завоевывает все большую популярность. Сегодня на основе этого стандарта уже установлено и эксплуатируется большое количество систем беспроводного абонентского доступа. DECT становится самым распространенным стандартом для офисных и домашних радиотелефонных систем.

DECT, как известно, представляет собой полностью цифровой стандарт связи с временным разделением сигналов (TDMA), работающий в диапазоне частот 1900 МГц. Во многих странах для систем бесшнуровой связи этого стандарта не требуется регистрации и лицензирования. В Украине для системы DECT нужна регистрация, процедура которой упрощена. Стоимость использования этого частотного диапазона в Украине очень низка. Системы DECT обладают способностью автоматического выбора свободного канала, что позволяет избежать частотного планирования.

Мощность передатчиков базовых станций не превышает 250 мВт, что обеспечивает связь с базовой станцией на расстоянии 0,5 – 5 км.

В настоящее время имеется весь спектр систем бесшнуровой телефонной связи DECT: от домашних однолинейных систем до микросотовых систем беспроводного абонентского доступа емкостью несколько тысяч абонентов. Рассмотрим некоторые из них.



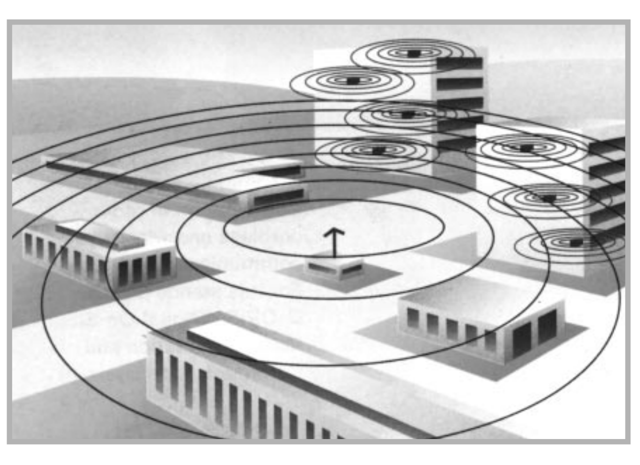
DBTEL DB 6801 B – домашняя однолинейная система с одной базовой станцией. Система поддерживает до 8 абонентов. Совмещает в себе удобство бесшнурового телефона с качеством и безопасностью цифровой радиосвязи.

Mercury 8210 – мини-система DECT с двумя базовыми станциями на 2 телефонные линии. Поддерживает до 10 абонентов. Удобна для применения в домашних условиях и обслуживания нужд домашнего офиса.

Mercury 9128 XL – беспроводная учрежденческая АТС. Имеет до 64 входящих телефонных линий, 16 базовых станций, 64 абонентов в системе. Можно реализовать любые конфигурации и функции АТС по требованию заказчика. Возможна поддержка ISDN, использование цифрового стыка Е1 с АТС телефонной сети общего пользования.

WLL – полномасштабные системы беспроводного абонентского доступа на основе стандарта DECT. Эти системы используют для оказания услуг телефонной связи населению. Возможны любые конфигурации с емкостью системы от 300 до нескольких тысяч абонентов. Соединение с телефонной сетью осуществляется по цифровым и аналоговым каналам. В систему можно подключать фиксированных и мобильных абонентов, практически неограниченное количество базовых станций.

Mercury 8423 – беспроводная офисная полнофункциональная мини-АТС. Имеет до 8 входящих линий, 4 базовых станции, до 70 абонентов в системе.



Расскажем подробнее об этой системе. Она состоит из двух основных блоков: главного контроллера и базовых приемопередающих станций, что обусловливает простоту и быстроту установки, а при необходимости сворачивания и переноски на новое место. Каждая из базовых станций охватывает область радиусом 1 – 5 км. Станции можно размещать произвольно (например, на разных этажах здания, на территории предприятия и т.п.). Они связаны с главным контроллером одним кабелем, по которому также можно осуществлять питание. К главному контроллеру подключают входные телефонные линии (офисной, ведомственной или городской АТС).

Главный контроллер обеспечивает регистрацию абонентов, имеющих мобильные телефоны стандарта DECT. К нему же подключают факс-аппарат с возможностью работы на любой из входящих телефонных линий и однолинейные телефоны.

Система позволяет мобильным абонентам свободно связываться между собой, с однолинейными телефонами, выходить в телефонную сеть и проводить трехсторонние конференции между абонентами. Для входящих вызовов возможна переадресация на другой мобильный телефон и удержание на линии до освобождения адресата.

Мобильные телефоны обеспечиваются роумингом – сопровождением при перемещении из зоны охвата одной базовой станции в зону действия другой. В системе существует возможность голосовой почты. Сообщения можно сохранять до появления адресата в зоне охвата или до освобождения вызываемого мобильного телефона. Можно передать короткое текстовое сообщение, что значительно экономит время. В системе также предусмотрены автоответчик и база данных телефонных номеров, ведется учет и статистика всех вызовов с возможностью вывода на ПК. Возможно программирование ограничения набора префиксов номеров междугородной, международной или других видов связи для отдельных абонентов или их групп.

Мобильный телефон (абонентская трубка) компактен, имеет элегантный дизайн и малую массу (130 г). Программируются экстренные телефонные номера, имеющие наивысший приоритет и вызываемые нажатием нескольких кнопок. В «телефонной книжке» можно хранить до 20 наиболее часто используемых номеров. Имеется возможность автодозвона и повтора последнего набранного номера.



Датчик исполнительного устройства для спаренных телефонных линий

А.И.Хоменко, В.П.Чигринский, г. Киев

Предлагаемая схема предназначена для установления факта занятости телефонной линии одним из "своих" устройств: телефонным аппаратом, АОНом и подобным, чтобы иметь возможность включать исполнительное устройство, например, магнитофон для автоматической записи разговора.

В отличие от известных датчиков [1,2], предлагаемый способен работать на спаренных телефонных линиях с блокиратором и коммутировать исполнительное устройство.

Если в обычных датчиках на занятость телефонной линии однозначно указывает падение напряжения в ней с 60 до 7–25 В (оно обычно не бывает выше, так как станция не выдает зуммера; в дальнейшем уровень более 25 В будем обозначать как "U1"), то в спаренных линиях ситуация значительно сложнее. Проблема определения занятости таких линий проявляется в ложных срабатываниях схем с единственным компаратором (обычно настраиваемым на уровень U1).

Во-первых, станционная аппаратура производит опрос линии с частотой 0,5–1 Гц для обнаружения ее занятости одним из абонентов. В линии присутствует меандр изменяющейся полярности, а блокиратор, установленный в квартире, пропускает только его половину одной полярности. Из-за этого на абсолютно свободной линии напряжение падает до 0 и вновь возрастает до номинала 60 В. Это вызывает периодическое срабатывание компаратора и "дергание" исполнительного устройства, что совершенно недопустимо.

Во-вторых, сигнал вызова к соседнему спаренному абоненту или поднятие им трубки также приводят к падению напряжения на выходе блокиратора до 0. Датчик вновь сработает, правда, уже на более длительный срок. Подключенный к нему магнитофон сумеет записать "тишину".

В-третьих, импульсы с падением напряжения в линии до 0 появляются и при наборе номера на своем аппарате.

Следовательно, датчик исполнительного устройства для таких "коммунальных" телефонных линий не должен реагировать на опрос линии станцией или ее занятие соседом по блокиратору, на набор номера или сигнал вызова, но обязан надежно срабатывать, когда линию занял свой аппарат.

Авторы предлагают датчик, разработанный для управления магнитофоном, автоматически протоколирующим телефонные разговоры. Кроме работоспособности на спаренных линиях к датчику предъявляются следующие требования:

исключить влияние на линию. Это достигнуто благодаря высокому входному сопротивлению устройства, которое построено на логической микросхеме КМОП структуры, и питания от отдельного источника – аккумулятора или стабилизированного блока питания на 12–15 В (еще один аргумент, чтобы не использовать для этого телефонную линию: ее мощности не хватит для управления исполнительным устройством);

возможность коммутации сетевого напряжения и тока (не менее 0,5 А): обеспечивается благодаря использованию электромагнитного реле;

минимум деталей и отсутствие настройки.

Принципиальное отличие предлагаемой конструкции в том, что в ней применен **не один, а два компаратора**, причем второй служит для обнаружения "нулевого" порога (на уровне срабатывания логического элемента).

Когда этот порог (U2) оказывается на уровне около 3 В (меньшем, чем падение напряжения в линии при поднятии трубки на своем телефонном аппарате), то по напряжению в линии можно определять не два состояния (<U1 –"линия занята", >U1 – "линия свободна"), а три **(см. таблицу)**.

Таблица

Напряжение в линии, В	Порог компаратора	Состояние линии
0 – 3	<U2	Занята станцией или соседом
3 – 25	>U2, но <U1	Занята своим аппаратом
Более 25	> U1	Свободна

Чтобы четко отличать опрос линии станцией, вызов соседа или набор номера своим аппаратом от ситуации, требующей включения исполнительного устройства, в датчик достаточно ввести интегратор. Тогда реле срабатывает, если необходимое напряжение в линии (между U1 и U2) держится в течение контрольного интервала времени. Этот интервал должен быть продолжительнее периода опроса линии, несколько больше паузы между отдельными цифрами при наборе номера, но не слишком большим, иначе можно упустить начало контролируемого разговора. Достаточна задержка в 3–5 с.

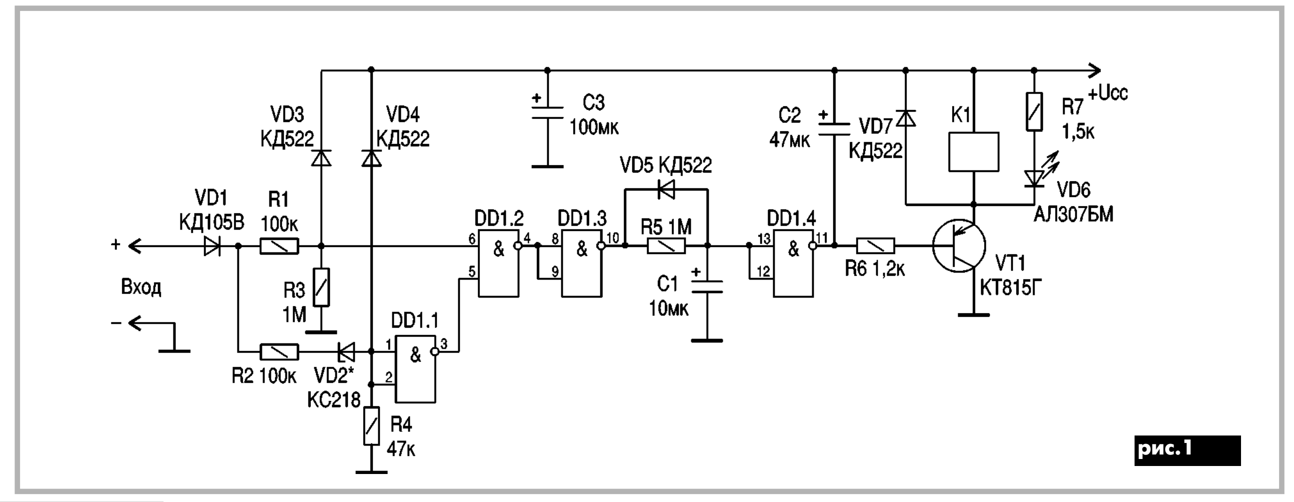


рис.1

Принципиальная схема устройства, присоединяемого к линии после блокиратора с соблюдением полярности, показана на **рис.1**. Диод VD1 исключает выход из строя элементов схемы при несоблюдении полярности.

Первый компаратор с порогом U1 реализован на элементах R2, VD2, R4 и DD1.1. Порог срабатывания определяется стабилитроном VD2. Он равен сумме напряжения стабилизации и напряжения питания микросхемы. Диод VD4 предотвращает появление на входе логического элемента уровня, превышающего питающее напряжение +Ucc (он появляется при опросе свободной линии или поступлении сигнала вызова с амплитудой до 200 В). Защиту можно обеспечить и включением стабилитрона на 12–15 В параллельно резистору R4, но гораздо проще отвести через VD4 на источник питания тот слабый ток (в худшем случае не более 2 мА), который пропустит R2.

Второй компаратор с порогом U2 реализован на элементах R1, R3, DD1.2 и также имеет защиту входа (диод VD3). На элементах R5, C1, DD1.4 реализован интегратор, открывающий ключ VT1 напряжением лог. "0" с выхода DD1.4 только в том случае, когда "0" на выходе DD1.2 продержится несколько секунд.

Этот лог. "0" появится только тогда, когда на обоих входах второго компаратора будут "1" (до порога первого и больше порога второго компаратора), т.е. при напряжении в линии между двумя порогами при поднятой трубке своего аппарата. Появление "0" на одном из входов DD1.2 быстро разряжает накопительный конденсатор C1 через диод VD5 и незначительное внутреннее сопротивление инвертора DD1.3.

Светодиод VD6 служит индикатором перехода устройства в рабочий режим и срабатывания реле. Диод VD7 исключает повреждение ключа VT1 напряжением самоиндукции реле K1. Конденсатор C2 необходим для устранения "дребезга" контактов реле из-за наводок, обусловленных коммутацией индуктивной нагрузки – сетевого трансформатора магнитофона. Его можно не устанавливать, если коммутация реальной нагрузки (под сетевым напряжением) не вызывает нечеткого срабатывания реле.

Устройство при правильной сборке не требует наладки. Печатная плата устройства, выполненная методом одностороннего печатного монтажа на гетинаксе или стеклотекстолите, показана на **рис.2**. На ней размещены все компоненты, кроме реле K1 и непосредственно припаянного к его выводам шунтирующего диода VD7. Предусмотрена возможность установки вместо стабилитрона VD2 пары последовательно включенных стабилитронов VD2' и VD2'' с меньшим напряжением. Если используется один стабилитрон на 18 В, то его можно установить по диагонали, чтобы не сверлить лишние отверстия и не изменять рисунок платы. При необходимости размеры платы можно скорректировать с учетом габаритов имеющихся деталей и корпуса.

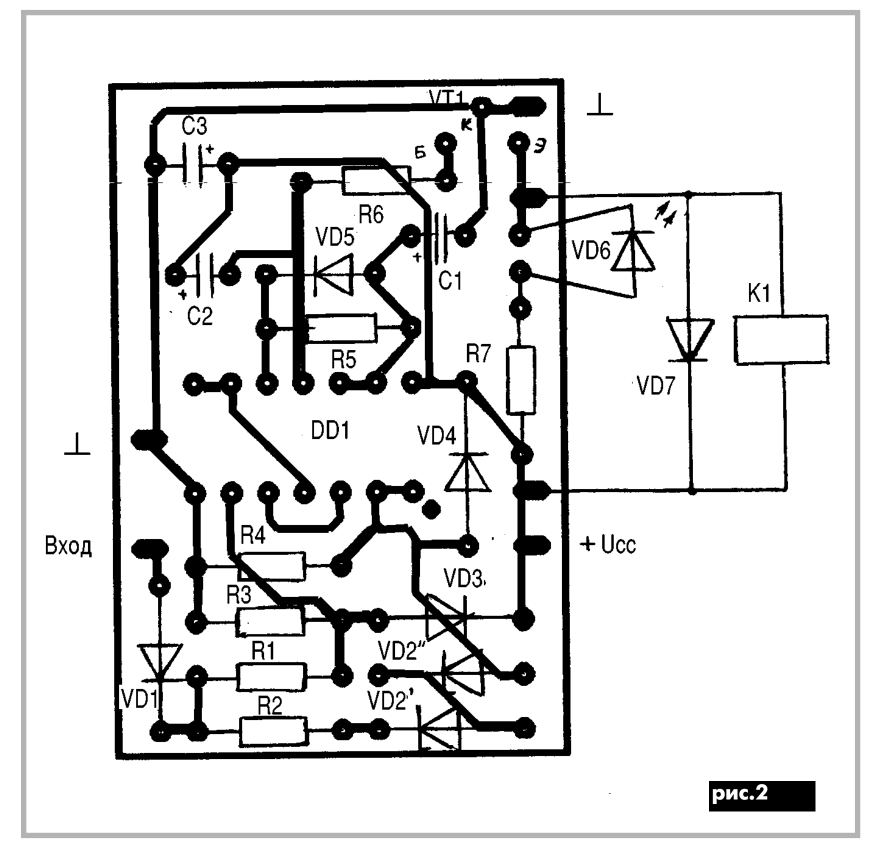


рис.2

К источнику питания жестких требований не предъявляется, так как в ждущем режиме (когда телефонная линия свободна и идет ее опрос со стороны станции) средний потребляемый ток составляет 2–3 мА, а при срабатывании датчика – зависит от сопротивления обмотки реле K1 и обычно не превышает 80 мА. Авторы использовали аккумулятор на 12 В, что обеспечило работоспособность датчика и исполнительного устройства даже при отсутствии сетевого напряжения.

О деталях. Микросхема DD1 типа К561ЛА7 (при отсутствии можно заменить аналогом из серии К176, но при этом снизить до 9–10 В напряжение питания и установить реле, способное надежно срабатывать в этих условиях). Выбор типа резисторов некритичен, авторы использовали МЛТ-0,25 и МЛТ-0,125. Диоды VD3–VD5, VD7 – типа КД521, КД522 с любым индексом или зарубежный аналог 1N4148, позволяющие пропускать импульсный ток до 50–100 мА. Предотвращающий переполюсовку диод VD1 типа КД105В или иной малогабаритный с обратным напряжением не менее 200 В. Стабилитрон VD2 на напряжение 16–18 В типа КС216Ж или КС218Ж, или последовательно соединенная пара с таким же суммарным напряжением (так как ток через них проходит незначительный, то лучше применить в стеклянном корпусе, как меньшие по размеру). Конденсаторы малогабаритные типа К50-35 или импортные на напряжение не менее 16 В.

Транзистор VT1 с коэффициентом передачи тока не менее 50, тип зависит от тока срабатывания используемого реле (если он выше 30 мА, лучше применить КТ503, КТ814, КТ816 с любым индексом). Реле типа РЭС9, РЭС15, РГК15 можно использовать для коммутации низковольтной нагрузки, для сетевого напряжения – РЭС22, РЭС32, РЭН34, МКУ48. Замена реле оптроном, оптотиристором или симистором возможна, но обойдется дороже. Авторы использовали реле КУЦ-1 (способно коммутировать значительный ток и применяется в блоках дежурного режима телевизоров). Светодиод VD6 любой, например, АЛ307 или импортный.

Литература

1. Савчук О.В. Световой индикатор занятости спаренной телефонной линии // Радіоаматор.– 1999.- №1.– С.61.
2. Гришин А. Световой анализатор телефонной линии // Радио.– 1993.– № 5.– С.36.



Цифровое диаграммообразование – базовая технология перспективных систем связи

В.И. Слюсар, г. Киев

В последнее время за рубежом активно обсуждают проекты цифрового формирования диаграмм направленности (ДН) антенн с помощью так называемых цифровых антенных решеток (ЦАР). От традиционных фазированных ЦАР отличаются установкой аналого-цифровых (цифро-аналоговых) преобразователей в каждом приемном (передающем) канале с формированием требуемых ДН в цифровом виде с помощью спецвычислителя **(рис.1 и 2)**. При этом процесс диаграммообразования фактически сводится к взвешенному суммированию цифровых отсчетов напряжений сигналов.

В радиосвязи ЦАР имеют бесспорные преимущества по сравнению с традиционными антеннами. Прежде всего следует отметить возможность достижения высокой помехозащищенности линий связи, устойчивого их функционирования при многолучевом распространении радиоволн и воздействии активных помех искусственного происхождения.

Среди концепций реализации цифрового диаграммообразования в перспективных системах связи представляет интерес проект быстроразвертываемой радиосети RDRN (Rapidly Deployable Radio Network) [1]. В его рамках предусмотрена разработка, демонстрация и экспериментальная проверка новой технологии мобильной, оперативно развертываемой системы радиосвязи для применения в районах боевых действий или стихийных бедствий.

Указанный проект инициирован Управлением перспективных исследований (DARPA) Министерства обороны США и осуществляется как часть программы Global Mobile Information Systems (GloMo) лабораторией беспроводных коммуникаций и цифровой обработки сигналов (WDSP) Канзасского университета. Уже завершено изготовление и тестирование радиоприемников и цифровой диаграммообразующей схемы (ДОС) передатчика RDRN с рабочей полосой частот 1,24–1,3 ГГц.

Основными компонентами RDRN, помимо стационарных элементов, являются два типа мобильных узлов: удаленные узлы (Remote Nodes, RNs), обеспечивающие беспроводный АТМ-доступ к конечным пользователям, и краевые узлы (Edge Nodes, ENs), которые обслуживают как доступные радиоточки, так и локальные вычислительные АТМ-сети.

Все узлы используют полученную по спутниковой системе GPS информацию о взаимном расположении на местности. При этом согласно проекту расстояние от краевого до удаленного узла может составлять несколько десятков километров.

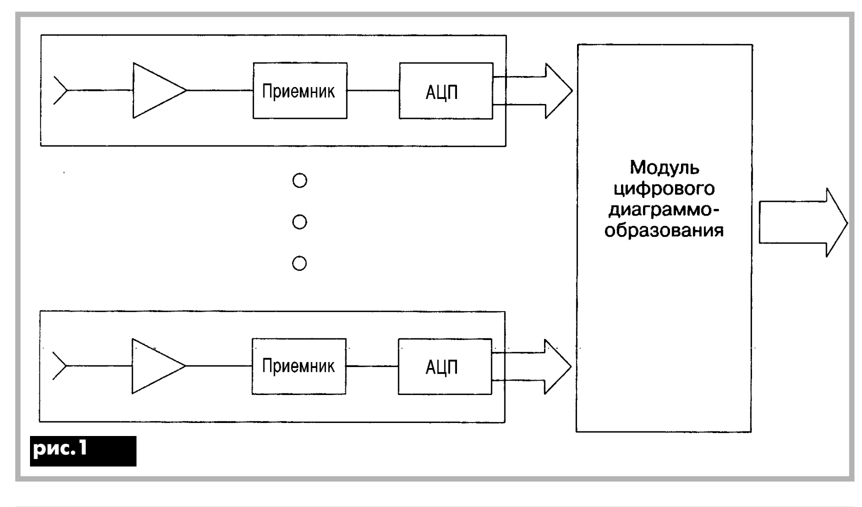


рис.1

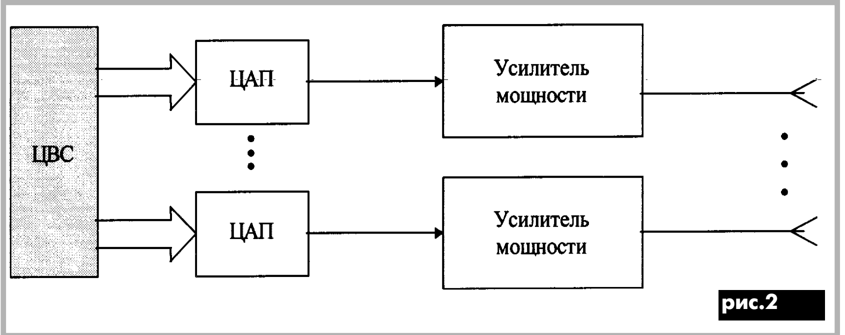


рис.2

Архитектурно RDRN состоит из двух подсетей. Первая, именуемая orderwire-сетью, имеет узкую полосу частот с несущей 430 МГц и пропускной способностью 19,2 кб/с, а также обычные всенаправленные антенны. Она предназначена для передачи информации о конфигурации сети, местоположении узлов, и управления их компоновкой. Orderwire-сеть управляет работой другой, высокочастотной подсети (так называемой WATM-сети), которая использует технологию цифрового диаграммообразования и обеспечивает двухточечную связь между EN- и RN-узлами.

Наличие двух подсетей обусловлено начальной неопределенностью положения абонентов и удаленных узлов, что приводит к необходимости предварительной ориентации парциальных лучей цифровой диаграммообразующей схемы (ДОС) в заданных направлениях. Однако это является узким местом системы, поскольку при воздействии активных помех по низкочастотному каналу orderwire-сети возможен выход из строя соответствующего сегмента RDRN (отстройка от помех при используемом типе антенн невозможна).

Поэтому предпочтительнее было бы использовать многолучевость ДОС ЦАР, транслируя все координаты и управляющие сигналы через ту же антенную решетку. По всей видимости, такое решение будет воплощено на конечной стадии данного проекта. В первоначальном же его варианте цифровое диаграммообразование реализовано только на передачу, в то время как на прием каждый узел работает через ненаправленную антенну с частотным разделением каналов. В дальнейшем планируется также изучить возможность формирования в цифровом виде и приемных многолучевых ДН.

В качестве антенны в проекте выбрана конформная цилиндрическая ЦАР, состоящая из полосковых излучателей **(рис.3)**. При этом разработчики отказались от альтернативного варианта многосекционной кубической решетки, посчитав его более дорогостоящим и технически сложным. В реализованном прототипе RDRN предумотрено одновременное формирование цифровым способом до четырех парциальных лучей с обеспечением множественного доступа с временным разделением каналов в пределах каждого луча. При этом обеспечивается работа как минимум двух пользователей на луч.

Время диаграммообразования в режиме передачи составляет всего 100 нс. Пропускная способность для первого прототипа системы составляет 1 Мб/с. Для двухточечной связи краевых узлов в пер-



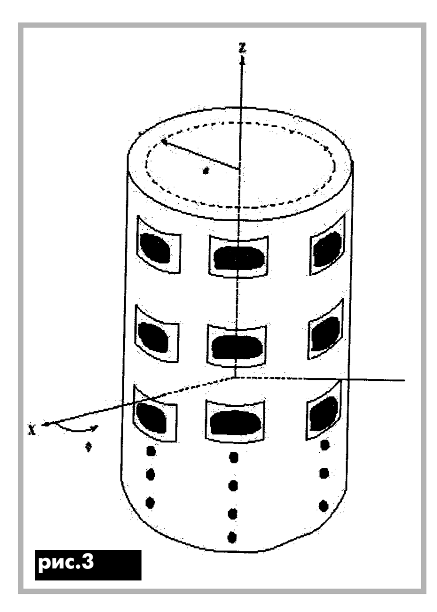


рис.3

спективе можно увеличить пропускную способность до 10 Мб/с.

Использование адаптивных приемопередающих ЦАР, по мнению разработчиков проекта, позволяет реализовать одновременный прием множества сигналов в широком пространственном секторе с последующим измерением параметров каждого из них. Цифровое суммирование сигналов при такой пространственно-временной обработке обеспечивает наращивание мгновенного динамического диапазона до величин, принципиально недостижимых в аналоговой технике. Это является предпосылкой для реализации высокой помехозащищенности [2]. (Например, в ультразвуковой ЦАР достигнут динамический диапазон 150 дБ, а в гидроакустической ЦАР [3] – около 200 дБ).

Высокой помехоустойчивости систем связи с ЦАР способствует также цифровое формирование высокоидентичных частотных фильтров в приемных каналах с предельно малым разбросом их амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик.

Как отмечено в [4], ЦАР является более совершенной пространственно-избирательной системой, в которой предельно полно можно реализовать адаптивные методы обработки сигналов. С помощью ЦАР возможно проведение программной реконфигурации радиосетей с устойчивым сопровождением движущихся потребителей отдельными лучами ДН **(рис.4)**.

В результате создаются условия для эффективного решения таких сложных задач, как:

подавление мешающих сигналов, возникающих вследствие многолучевого распространения радиоволн, а значит, существенное снижение глубины замираний;

повышение интенсивности полезных сигналов за счет ориентации максимумов ДН антенны в направлениях источников сообщений, в том числе движущихся;

улучшение отношения сигнал/помеха путем формирования глубоких "провалов" ДН в направлениях источников мешающих сигналов **(рис.5)**;

максимальное использование отведенной полосы частот за счет работы множества абонентов на одной и той же несущей при пространственном разносе потребителей сообщений,

решение проблемы электромагнитной совместимости.

Относительно технических деталей реализованного прототипа радиосети, следует обратить внимание на то, что в качестве аппаратуры обработки на удаленных узлах использовали портативные ЭВМ Toshiba Tecra 700CT с тактовой частотой процессора 120 МГц, к которым подключали модули с PCI-расширением.

На первом этапе исследований прототипа RDRN проверена возможность взаимодействия RN-узлов по сети Internet с реализацией протоколов TCP/IP, доступа по ftp, telnet, видео- и телеконференций. Отработано основное программное обеспечение, работающее в операционной системе Linux. При этом в алгоритмах обработки сигналов для простоты не учитывалось взаимное влияние каналов ЦАР.

Среди других разработок, предусматривающих реализацию технологии цифрового диаграммообразования в системах мобильной связи, необходимо указать проект TSUNAMI (Technology in Smart Antennas for Universal Advanced Mobile Infrastructure), осуществляемый консорциумом фирм во главе с ERA Technology Ltd (Великобритания) [4].

К настоящему времени в рамках проекта изготовлен и опробован демонстратор восьмиканальной ЦАР с преобразованием сигналов на промежуточную частоту. При этом в отличие от RDRN изначально была заложена возможность цифрового диаграммообразования как на прием, так и на передачу в диапазоне частот 1710 – 1880 МГц.

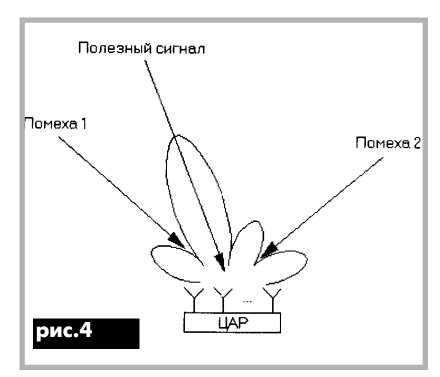


рис.4

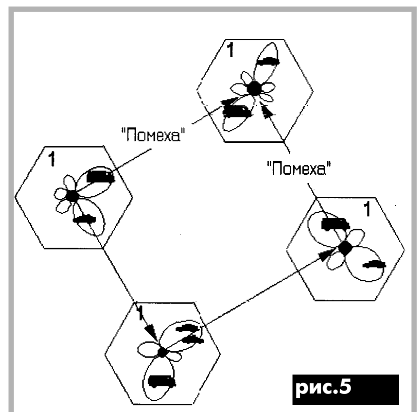


рис.5

Среди многочисленных технологических новшеств, нашедших применение в проекте, заслуживает внимания схемное решение передающей ЦАР, базирующееся на цифровом диаграммоформирователе DBF 1108 от ERA Technology. Согласно [4], каждое такое устройство способно обрабатывать сигналы с выходов антенной решетки, содержащей до 128 каналов, проводя вычисления в комплексной форме с темпом синтезирования ДН антенны 250 нс.

В ходе полевых испытаний проекта TSUNAMI были подтверждены основные преимущества цифровых адаптивных антенн, такие как увеличение дальности передачи, снижение влияния замираний, эффективное подавление помех.

Цель второго, трехлетнего, этапа работ (TSUNAMI-2) – развертывание адаптивной антенны в составе действующей базовой станции сотовой связи DCS-1800 и проверка качества сопровождения подвижных источников сообщений при воздействии помех для отработки элементов мобильных систем связи третьего поколения UMTS.

Специалисты расценивают полученные к настоящему времени результаты как обнадеживающие. Всестороннюю апробацию прошла система цифровой калибровки антенной решетки, устраняющей неизбежные технологические разбросы в параметрах отдельных каналов и антенных элементов. В качестве процедуры обработки использовался известный в спектральном оценивании метод MUSIC [5], являющийся по своим характеристикам отнюдь не самым лучшим. При этом мобильный адресат устойчиво сопровождался на фоне помехового сигнала вплоть до углового расстояния между ними, равного полуширине главного луча цифровой ДН. В целом испытания подтвердили улучшение качества связи по сравнению с одиночной антенной.

В заключение следует отметить, что несмотря на всю свою экзотичность, рассмотренные здесь проекты наглядно подтверждают тезис о том, что именно реализации концепции цифрового диаграммообразования суждено стать основой для построения глобальных систем радиосвязи в XXI веке. Высокая технологическая и теоретическая готовность соответствующих разработок делает их широкомасштабное внедрение вопросом ближайших 10 – 15 лет.

Литература

1. http: // www.ittc.ukans.edu / RDRN / Overview.html
2. http://www.atl.com/news/
3. http://www.primenet.com/~trisys/
4. http: // www.era.co.uk / tsunami / tsunami2.htm
5. Марпл С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения/ Пер. с англ.- М.: Мир, 1990.- 584 с.



Тенденції розвитку послуг зв'язку

В.Г. Бондаренко, м. Київ

Зв'язок є єдиною з інфраструктур суспільства, яка розвивається найбільш швидко. Без розвитку зв'язку неможливий перехід від індустріального до інформаційного суспільства у всесвітньому масштабі (як передбачають футурологи, зараз створюються передумови інформаційного суспільства, яке виникне в XXI столітті).

В [1] був розглянутий розвиток сучасних телекомунікаційних технологій на межі XXI століття. Ця робота є продовженням [1] в частині тенденцій структурних змін мереж та послуг зв'язку.

Особливості сучасного етапу розвитку телекомунікацій

Мережі зв'язку – дуже дорогі та складні технічні системи. Наприклад, мережа на 40 млн. телефонів коштує 40–60 млрд. дол.

Науково-технічна революція в електроніці, оптиці, комп'ютерній техніці надала потужний імпульс розвитку мереж зв'язку, який визначається і визначатиметься потребами на послуги зв'язку.

Основними тенденціями розвитку зв'язку в сучасних умовах є, з одного боку, його глобалізація, а з іншого - персоналізація **(рис.1)**. Глобалізація зв'язку приведе до створення

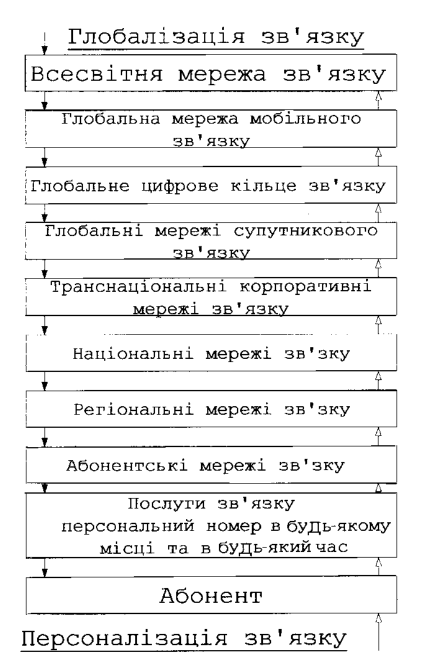


рис.1

Всесвітньої мережі зв'язку, яка охопить всі країни світу.

Частиною Всесвітньої мережі стане глобальна мережа мобільного зв'язку в будь-якій точці Землі. Всесвітня мережа буде побудована на основі національних мереж зв'язку. Її транспортним середовищем стане Глобальне цифрове кільце зв'язку (ГЦКЗ), яке складатиметься з цифрових каналів та трактів, створених на базі трансокеанських або трансконтинентальних волоконно-оптичних та супутникових ліній зв'язку.

Персоналізація зв'язку означає, що у всіх мережах абонент матиме єдиний персональний (належний тільки йому) номер.

В процесі створення, користування та плати за послуги зв'язку діють три суб'єкти **(рис.2)**: користувач, оператор, виробник. Їх інтереси різні і часто протилежні, вони і визначають тенденції розвитку послуг зв'язку.

Користувач зацікавлений в одержанні якісних послуг за мінімальну ціну і купує

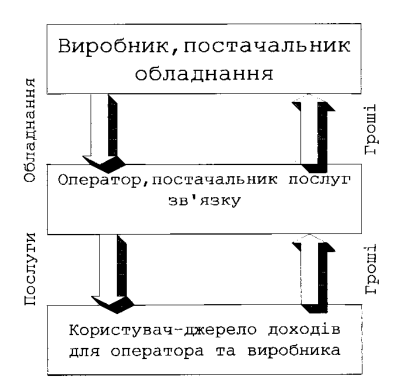


рис.2

тільки ті послуги, які йому потрібні. Він приносить дохід оператору, а оператор сплачує виробнику. В умовах ринкової економіки ціна послуги та кількість користувачів визначаються точкою рівноваги на діаграмі "попит-пропозиція" **(рис.3)**.

Для збільшення обсягу продажу як виробник, так і оператор рекламують нові послуги та обладнання. Виробник робить це більш наполегливо, бо йому в потребі нових послуг

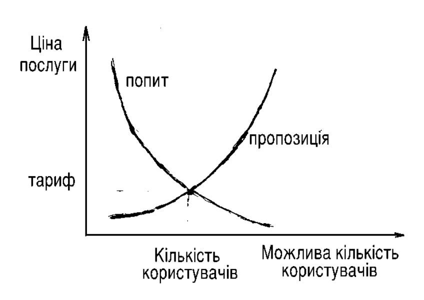


рис.3

треба переконати і оператора, і користувача.

Однак в процесі створення нових послуг виробники і оператори можуть неправильно оцінити можливий попит. Тоді замість доходів вони одержать великі збитки.

Розглянемо два приклади на підтвердження цього положення.

1. Цифрова мережа з інтеграцією послуг ISDN. На розробку ISDN на протязі 20 років великі фірми-виробники обладнання витратили міліарди доларів. Однак попит на них до цього часу становить лише 4-5% і навряд чи коли-небудь перевищить 10%.

2. Система одностороннього радіозв'язку "Мультипойнт" в Англії. Витрати на розробку склали 80 млн. фунтів стерлінгів, а попиту ця система не знайшла. Три фірми зазнали великих збитків. Тому оператори зв'язку повинні прогнозувати попит на свої послуги.

Зараз дуже бурхливо розвиваються два види послуг зв'язку: послуги стільникової та персональної мереж зв'язку і послуги мультимедія на основі широкосмугової ISDN (B-ISDN).

Основним елементом стільникових і персональних мереж є стільниковий радіотелефон (СРТ). Телефонна щільність (ТЩ) СРТ скоро може досягнути ТЩ звичайного стаціонарного телефону.

Успіх швидкого розвитку СРТ пояснюється двома причинами. СРТ має велику цінність для користувача, бо робить його "вільним від приєднання до стіни чи столу" і дозволяє забезпечити зв'язок в будь-якій точці, де діє стільниковий телефон. При збільшенні кількості абонентів необхідний перехід до стільників з меншими розмірами. Цей перехід забезпечить створення персональної мережі зв'язку.

Прогрес в електроніці та програмному забезпеченні дозволив створити багатофункціональний портативний СРТ. Такий термінал абонент може завжди взяти з собою.

Подальший розвиток СРТ іде в напрямках об'єднання функцій СРТ і персонального мікрокомп'ютера в єдиному пристрої – телекомунікаторі, а також створення терміналу універсального персонального зв'язку (UPT), який дозволить використати будь-який СРТ в будь-якій точці Землі. Якщо щільність СРТ наблизиться до щільності стаціонарного телефону, то це спонукає до необхідності подвоєння нумерної ємності, відповідного збільшення пропускної спроможності транспортної мережі та абонентської мережі доступу.

Другим великим напрямком розвитку послуг зв'язку є мультимедія, яка дозволяє в одному терміналі відображати такі види інформації: мова, включаючи синтезовану, текст, дані, нерухомі зображення, відео.

Мультимедія стала можливою завдяки поєднанню двох технічних досягнень: широкосмугових та високошвидкісних методів передачі інформації та потужної операційної підтримки сучасних персональних комп'ютерів.

Використовуючи на початку свого розвитку мережі ISDN, мультимедія в подальшому розвиватиметься на основі мереж B-ISDN. Мережа B-ISDN і мультимедія стануть логічним продовженням ISDN, але без її недоліків. Справа в тому, що в ISDN базовий доступ 2B+D=(2x64+16) кбіт/с явно недостатній для передачі зображень. Крім того, поряд з універсальним терміналом в ISDN для кожного виду інформації застосовується окремий термінал (кількість їх в ISDN може становити 8).

Збільшивши швидкість передачі інформації до 140 Мбіт/с та звівши всі термінали в один, розробники одержали досить цікавий пристрій з набором різноманітних послуг високого рівня. Саме тому мультимедія може стати в майбутньому перспективним джерелом послуг та доходів.

Основними користувачами мультимедія в першу чергу стануть ті, хто використовуватиме мультимедія в соціальній сфері (медицина, навчання) та професійні працівники, що займаються обробкою і розподілом інформації. Тому вважається, що попит на мультимедія буде досить значним, хоч і не таким великим, як на стільниковий телефон.

Різним абонентам необхідні послуги з різними швидкостями передачі інформації [2] **(рис.4)**. Вони лежать в широких межах: від одиниць кбіт/с до сотен Мбіт/с. Правда, через декілька років ця картина може змінитись

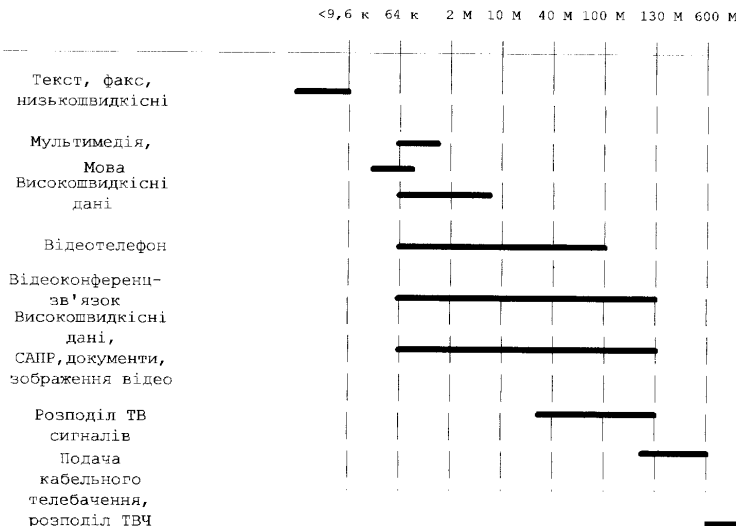


рис.4

в бік зниження вимог до швидкостей для різних видів послуг.

Як розвивати мережі зв'язку при збільшенні кількості абонентів та попиту на послуги зв'язку і існуючих економічних обмеженнях, – це і є основні стратегічні завдання адміністрацій зв'язку. Вирішуються вони по-різному на різних рівнях мереж: міжнародному, міжміському, внутрішньозоновому та місцевому.

Сумісна еволюція мереж та послуг зв'язку

Найбільшим концептуальним поняттям в зв'язку є інтелектуальна мережа (ІМ) [2,4]. Концепція та архітектура ІМ виникли за стрімкого розвитку обладнання зв'язку та обчислювальної техніки. Фрагменти таких мереж з'явились в ряді промислово розвинутих країн, хоч зараз все ще залишаються не вирішеними питання по визначенню принципів її побудови.

В світі ведеться інтенсивна робота по створенню концепції ІМ, її апаратних та програмних засобів, відповідних стандартів. Реально ІМ почне працювати на початку нового тисячоліття. ІМ, на думку багатьох спеціалістів, стане об'єднувачем економічних інтересів трьох сторін: користувачів, постачальників послуг (операторів) та постачальників обладнання (його виробників) (див. рис.2).

Ця обставина має вирішальну роль в розробці стратегії розвитку зв'язку в Україні з врахуванням переходу світового суспільства до ІМ. Основна мета ІМ – швидке, ефективне та економічне забезпечення послугами зв'язку масового користувача. Користувач одержить послугу там, де вона йому потрібна, в той момент, коли вона йому необхідна. Відповідно і платити він буде за той час, який використав, що забезпечить економічність наданої послуги.

Принципова відзнака ІМ від інших мереж – гнучкість надаваної послуги. Зменшення витрат індивідуального користувача на нові послуги повинно збільшити попит на них і прибуток операторів. Розширення попиту на послуги приведе до збільшення постачання необхідного обладнання (див. рис.2).

Швидке ефективне і економічне надання послуг користувачу можливе тільки при новій концепції побудови мереж зв'язку, яка передбачає **розподіл функцій комутації та надання послуг**.

Зараз надання послуг є невід'ємною функцією комутаційних систем. В результаті ріст числа послуг та збільшення їх функціональних особливостей різко збільшують апаратні засоби і програмне забезпечення (особливо останнє) комутаційних систем, що приводить до збільшення витрат на них.

Створення комутаційних систем - дорогий процес, який в принципі не має завершення, тому що з'являються нові послуги, які неможливо передбачити. Саме тому концепція ІМ базується на розподілі функцій комутації та надання послуг. Реалізація першої функції забезпечує комутована мережа зв'язку (КМЗ), другої – база даних послуг (БД).

На **рис.5** показана спрощена структурна схема ІМ. Кожен її користувач, звертаючись через КМЗ замовляє собі ту чи іншу послугу в БД, яка надається йому знов таки через КМЗ. При такій побудові ІМ КМЗ та БД можуть розвиватись самостійно, взаємодіючи у відповідності з прийнятими стандартами, протоколами взаємодії, інтерфейсами.

Спрощення комутаційних станцій дозволяє здешевити їх. БД, яка забезпечує надання послуг, будується відповідно модульним принципам, коли послугу надає певний модуль, який не зв'язаний з іншими послугами. При цьому введення нових послуг не потребує зміни всієї БД. Зараз розробники ЕОМ і БД вже накопичили багатий досвід в створенні апаратно-програмних комплексів, в яких операційні системи не залежать від прикладних завдань.

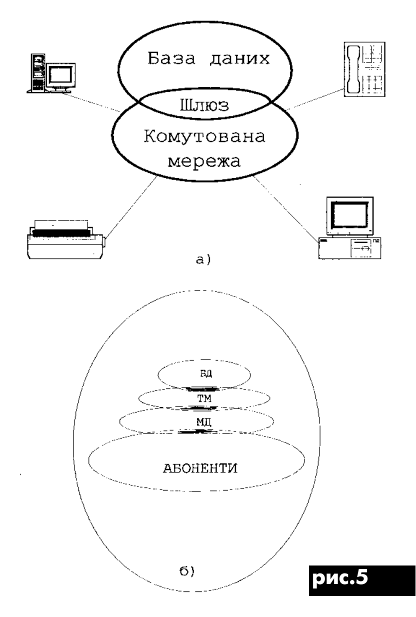


рис.5

Оскільки концепція ІМ не залежить від типу КМЗ, то ІМ може бути побудована на основі будь-якої комутованої мережі, в тому числі телефонної мережі загального користування, відомчої, персональної мережі зв'язку або на базі всіх перелічених мереж. Створення ІМ можливе на будь-якому рівні розвитку мережі зв'язку в державі, але воно буде найбільш доцільним при наявності цифрової мережі.

Слід пікреслити взаємозв'язок між ІМ та універсальним персональним зв'язком (UPT). Відповідно концепції UPT, кожен абонент повинен мати персональний телефонний номер, яким він буде користуватись в будь-якій точці Землі. UPT є логічним розвитком стільникових та персональних мереж зв'язку, які дадуть можливість користувачу мати портативний термінал. Прикладом такого терміналу може служити медіа-телефон Nokia 7110 з можливістю доступу в Internet.

Перехід до UPT повинен включати процес об'єднання персональних мереж зв'язку, в кожній з яких є своя система управління з відповідною БД. Тому виникає необхідність розподілу функцій комутації (управління) і надання послуг пересувним користувачам, тобто необхідність переходу до ІМ.

Розподіл функцій комутації та надання послуг відповідно концепції ІМ привело до парадоксального результату – об'єднання постачальників засобів зв'язку та постачальників обчислювальної техніки. Перші створили цифрову комутовану мережу зв'язку, другі – БД послуг (рис. 5,а). Спільно розробляються протоколи взаємодії, необхідні інтерфейси.

З врахуванням розподілу мережі зв'язку на транспортну мережу (ТМ) та мережу доступу (МД), архітектура ІМ другого етапу наведена на рис. 5,б. Подальший еволюційний розвиток мереж зв'язку піде, мабуть, в напрямку створення концепції розподіленої мережі TINA (Telecommunication Information Networking Architecture) [2], яка розробляється.

Зараз відбувається не тільки "зрощування" засобів зв'язку та обчислювальної техніки, а й постійне взаємне зближення чотирьох видів електронних засобів: зв'язку, обчислювальної техніки, відео (ТВ та відеомагнітофони) та іншої електронної побутової апаратури. Таке "зрощування" складає нове поняття – **інфосферу**, яка стане основою **інформаційного суспільства, що народжується**.

Література

1. Бондаренко В.Г. Сучасні телекомунікаційні технології та послуги на межі XXI століття// Радіоаматор.- 1997.- №8-9.- С.9-12.
2. Булгак В.Б. и др. Концепция развития связи Российской Федерации.- М.: Радио и связь.- 1995.
3. Булгак В.Б. и др. Основы управления связью Российской Федерации.- М.: Радио и связь. - 1998.
4. Бондаренко В.Г., Беркман Л.Н. Тенденції розвитку мереж електрозв'язку.- К.: Знання.- 1995.
5. Перспективи розвитку первинної мережі зв'язку України (Матеріали доповідей Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції 15-18 грудня 1998 р. м. Київ) Під ред. В.Г.Бондаренка, В.М.Бурмістенка.- К.: Знання.- 1999.



ШТЫРЕВАЯ АНТЕННА С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

В.Г. Сайко, г. Киев

В современных условиях подвижные объекты нуждаются в простых и надежных антенных устройствах, обладающих требуемой широкополосностью. Обычно в качестве антенн на них применяют штыревые антенны, в ряде случаев для расширения рабочей полосы частот дополняемые вставками [1,2]. Однако вставки вносят активные потери, что снижает коэффициент усиления антенны.

Представляет интерес создание штыревых вертикальных антенн с центральным питанием, в которых широкополосность достигается, благодаря взаимной компенсации реактивных сопротивлений антенны и симметрирующего устройства.

Известна штыревая узкополосная антенна **(рис.1)** с центральным питанием, а также конструкция широкополосного симметрирующего устройства для питания горизонтального симметричного вибратора, представляющая собой двойной короткозамкнутый стакан, включенный параллельно плечам вибратора **(рис.2)**. Однако эта конструкция используется в качестве горизонтального вибратора.

Автор разработал конструкцию вертикальной антенны с центральным питанием, показанную на **рис.3**. Плечи антенны 1 и 2 выполнены в виде цилиндров, размещенных поверх симметрирующего устройства. Одно из плеч антенны подсоединено к центральной жиле, другое – к оплетке питающего коаксиального кабеля, а внутренние поверхности цилиндров 1 и 2 совместно с внешней поверхностью симметрирующего устройства образуют запирающие (изолирующие) стаканы 3 и 4. Симметрирующее устройство при этом представляет два встречновключенных и установленных на конце питающего коаксиала запирающих стакана.

Два плеча вибратора надеты соосно поверх симметрирующего устройства, причем верхний цилиндр своей внутренней полостью образует изолирующий стакан 3 совместно с внешней стороной симметрирующего устройства, а нижний цилиндр выполнен как бы двойным и соединенным так, что имеет изолирующие стаканы 4 и 6 с обеих концов. Оплетка питающего коаксиала оказывается подключенной к центральной жиле нижнего изолирующего стакана симметрирующего устройства 5 и к верхнему концу нижнего плеча вибратора (цилиндру 2).

Рассматриваемая широкополосная вертикальная антенна с центральным питанием работает следующим образом. Симметрирующее устройство 5, подключенное к концу питающего коаксиала, предотвращает "затекание" токов на внешнюю оплетку питающего коаксиала и одновременно создает два реактивных сопротивления, подключенных к точкам подключения плеч вибратора. Надетые поверх симметрирующего устройства два цилиндра 1 и 2, являются плечами излучаемого вибратора, которые подключены к выходу симметрирующего устройства. Для предотвращения затекания токов на внутреннюю сторону цилиндрических вибраторов их концы соединены с оплеткой так, что внутренние полости их образуют изолирующие стаканы 3 и 4. Нижний цилиндр 2 на нижнем конце снабжен полостью, которая образует изолирующий стакан 6, обеспечивающий изоляцию нижнего конца вибратора от внешней стороны питающего коаксиала. Для упрощения конструкции изолирующий стакан на нижнем конце вибратора можно выполнить так, как показано на рис. 3,б.

В такой антенне практически отсутствует влияние подвижного объекта на поле излучения, т.е. решается вопрос борьбы с контактными помехами и улучшается электромагнитная совместимость радиосредств, установленных на его борту.

Верхнее плечо (2)
Нижнее плечо (3)
Изолирующий стакан (4)
Питающий коаксиал(1)

рис.1

Плечи симметричного вибратора
Симметрирующее устройство
Плечо вибратор
К.З.стакан
Питающий коаксиал

рис.2

а: Плечо 1; Изолирующий стакан 3; Изолирующий стакан 4; Плечо 2; Симметрирующее устройство 5; Изолирующий стакан 6; Питающий коаксиал

б: Плечо 1; Изолирующий стакан 3; Симметрирующее устройство 5; Изолирующий стакан 4; Плечо 2; Изолирующий стакан 6

рис.3

Литература

1. Сайко В.Г. Широкополосная штыревая антенна с емкостными вставками//Радіоаматор.– 1998.– _№2.– С. 20.
2. Сайко В.Г. Широкополосные штыревые антенны с реактивными нагрузками//Радіоаматор.– 1998.– №6.– С.55.



Лаврус В.С. Практика измерений в телевизионной технике. Книга шестая серии узлы и модули современных телевизоров. –М.: Наука и техника, –192с.



Излагаются вопросы контроля параметров телевизоров, настройки и ремонта. Описываются способы измерения параметров с помощью испытательных сигналов тест-генератора и эфирных испытательных сигналов.

Даются практические советы и рекомендации по выбору приборов для контроля, проведению измерений и настройки блоков телевизора.

Описываются промышленные и самодельные измерительные устройства для ремонта. Приводятся параметры микросхем, блоков и модулей телевизоров.

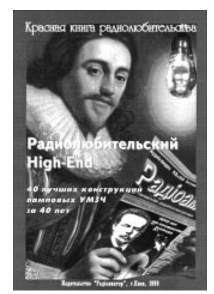
Баран А.Н., Ворона Г.Ю. Электричество в доме и на даче: Для "чайников": - Мн.: Элайда, 1999. - 224 с.: ил. - (Мой дом).



Авторы книги, кандидат технических наук А.Н. Баран и Г.Ю. Ворона, преподаватели Белорусского аграрно-технического университета, в популярной форме рассказывают об области применения, способах установки и устройстве различных электрических установок: двигателей, водонагревателей, плит, стиральных машин и многих других.

С помощью книги вы без труда разберетесь, как отремонтировать электроприбор, правильно установить и подключить розетку, патрон, выключатель или разъем. Кроме того, рекомендации авторов помогут вам избежать опасности поражения электрическим током, а также сэкономить потребление электроэнергии в домашнем хозяйстве и на производстве.

Андрианов В.И., Соколов А. В. Охранные устройства для дома и офиса. Серия "Учебники для вузов. Специальная литература". - СПб.: Лань, 1999. - 304 с., ил.



В настоящем справочном пособии представлены материалы о промышленных образцах электронных систем ограничения доступа отечественного и зарубежного производства, предназначенных для охраны квартир, домов, офисов, учреждений и т. п.

В книге приведены основные технические характеристики и функциональные возможности новейших систем ограничения доступа, в том числе и оборудования, использующего передовую технологию "Touch Memory". В доступной форме приведены сведения о различных домофонных системах и телевизионных системах наблюдения, а также схемы подключения их на охраняемых объектах.

Рассмотрены оригинальные схемные решения электронных и кодовых замков, описаны логика их работы и принцип действия. Приведены схемы многофункциональных охранных и пожарных систем, даны рекомендации по их монтажу и настройке.

Книга предназначена для широкого круга читателей, для всех, кто желает обеспечить надежную защиту своей собственности. Представляет интерес для специалистов, занимающихся вопросами охраны и безопасности различных объектов.

Радиолюбительский High-End. К., «Радіоаматор», 1999, 120 с. с ил.



В последние годы мы стали свидетелями появления суперклассных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ), которые по качеству отнесены к самому «крутому» классу - High-End, что означает завершение поиска путей улучшения качества звука, получаемого с помощью усилителей. Такого рода усилители в большинстве своем строятся на лампах, как это было в 50-60-х годах. И это значит, что High-End появился не на пустом месте, а на основе того опыта, который был накоплен в процессе совершенствования конструкций, в том числе и радиолюбительских.

В книге собраны лучшие радиолюбительские конструкции УМЗЧ, обзор которых поможет любителям звукозаписи разобраться в том, какими характеристиками должен обладать высококачественный усилитель. А те, кто любит и умеет собирать аппаратуру своими руками, это незаменимая энциклопедия по конструкции и особенностям УМЗЧ, который воплощены и в современных усилителях High-End.

Шишигин И.В., Шульман М.Г., Колесниченко О.В., Золотарев С.А. Как выбрать видеокамеру? (Энциклопедия начинающего видеолюбителя) - Спб.:Лань, - 512 с.: 250 ил.



Книга посвящена бытовым видеокамерам формата VHS, S-VHS, Video-8 и Hi-8. В доступной форме приведены общие сведения о системах цветного телевидения и принципах магнитной записи телевизионных сигналов. На основе анализа форматов бытовой видеозаписи и требований взаимозаменяемости записей даны принципы построения и конструктивные особенности современных видеокамер. Подробно рассмотрены основные функции, реализованные в бытовых видеокамерах, и возможности, появляющиеся при их использовании. Даны рекомендации по выбору камер, их эксплуатации, использованию высокоэффективных магнитных лент и различных дополнительных принадлежностей, упрощающих и облегчающих процесс съемки.

Представлен каталог видеокамер (более 400 моделей). Приведены основные правила составления сценария, съемки и монтажа видеофильмов.

Книга содержит глоссарий и обширный словарь аббревиатур, сокращений и терминов, применяемых в инструкциях по эксплуатации видеокамер, сервисной документации и другой технической литературе. Для широкого круга читателей.

Шелестов И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. –М.: Солон-Р, 1999.–216с.



Схемотехника на МОП микросхемах, приставки к телефону, домашняя автоматика, охранные устройства и многое другое..•

Приведен обзор типовых узлов схем на МОП и КМОП логических микросхемах с методикой их расчета, а также описание практических схем, работающих в режиме микротоков: от универсальной модульной системы охраны до полезных домашних автоматических устройств. Все конструкции собраны на современной отечественной элементной базе, имеют подробное описание принципа работы и методики настройки.

Для радиолюбителей, знакомых с основами цифровой техники, увлекающихся самостоятельным техническим творчеством, а также будет полезна студентам радиотехнических вузов.

Гедзберг Ю.М. Ремонт черно-белых переносных телевизоров: Справ, пособие. 3-е изд., стереотип.- М.: Малип, 1999.- 144 с.

Рассмотрены схемы черно-белых переносных телевизоров, приведены их технические характеристики, проанализированы возможные неисправности. На примере телевизоров "Шилялис-405Д-1" и "Юность-405" подробно рассматриваются приемы поиска дефектов. Первое издание вышло в 1992 г. Для подготовленных радиолюбителей.

О.Н. Партала. Радиокомпоненты и материалы: Справочник. - К.: Радіоаматор, М.: КубКа, 1998. - 720 с.: ил.



Приведены примеры и конструктивные данные комплектующих изделий, выпускавшихся в бывшем СССР и выпускаемых в странах СНГ. Справочник охватывает данные по электрорадиоматериалам, диодам, тиристором, свето- и фотоприборам, транзисторам, аналоговым микросхемам, резисторам, конденсаторам, реле, соединителям, пьезоэлектрическим приборам, электроакустическим приборам и элементам бытовой электронике. Книга предназначена для радиолюбителей и специалистов, занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоаппаратуры и может быть полезна учащимся техникумов и студентам вузов.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **252110, г. Киев-110, а/я 807, изд-во "Радіоаматор"**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: ДП "Издательство "Радіоаматор", **р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26; E-mail:redactor@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Альбом схем (радиотел. факсы радиостанции телефоны). Вып.1,2,3,4,5,6,7 120с. ....по 43,20
Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 2, 3....по 38,00
Альбом схем импортных мониторов. Вып.1, 2....по 38.00
Альбом схем кассетных видеомагнитофонов. Hi8.-ООО "ГЕТМАН", 122с....36.00
Альбом схем (Видеомагнитофоны, видеоплейеры)....33.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-126с....19.80
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В.-М.:Наука Тех, 1998.-213с....24.60
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с....4.80
ГИС-помощник телемастера. Гапличук Л.-К.:СЭА, 160с....3.00
Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров. Пескин А.-М.:КУбК, 170с....14.80
Импортные телевизоры.Ремонт и обслуживание. Полешенко.В.Л.-М;"ДМК".1999.-220с....32.00
Источники питания зарубежных телевизоров.. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-120с....19.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с....19.80
Источники питания современных телевизоров. Вып.1. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-126с....19.80
Как выбрать видеокамеру? Шишигин И.В.-С.-П."Лань",-512с....14,80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с....24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека, 1997.-297с....19.80
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер.-М.:Доджка, 1998.-290с....24.60
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с....19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека, 1997.-288с....19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с....18.00
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с....11.80
Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с....32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с....32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с....33.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11Лаврус В..-М.:Солон, 210с....14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, 70с....5.00
Ремонт ч/б переносных TV. Гедзберг Ю.М.-М.: Манип, 1999.-144с....10,80
Ремонт импортных телевизоров (вып.7). Родин А.-М.:Солон, 240с....28.40
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с....28.40
Ремонт мониторов (вып.12). Родин А.-М.:Солон, -280с....32.80
Ремонт зарубежных мониторов. Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с....32,00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999,-104с....18,80
Справ. пособие по интегральным микросхемам ТВ,ВМ зар.фирм. 102с....34.80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с....24.80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 2. Понамаренко А.А.-М.:Солон, 1999.-136с....19.80
Телевизоры зарубежных фирм. Пескин А.Е.-М.:Солон, 1998.-207с....28.80
Уроки телемастера. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-414с....19.00
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУбК, 1997.-318с....12.00
Все отеч. микросхемы (аналоги и производители). Каталог-М.:Додека, 1997.-192с....19.80
Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К.-М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640с....по 19.00
Диоды ВЧ, диоды импульсные, оптоэлектронные приборы. Справ., 592с....14.00
Элементы схем бытовой радиоаппар.(конденсаторы, резисторы). Аксенов А.И. .М.рис, 272с....9.80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.100-142). Справочник.-М.:КУбК, 1996.-360с....18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.175-505). Справочник.-М.:КУбК, 1997.-420с....18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.507-543). Справочник.-М.:КУбК, 1997.-420с....18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник.-М.:КУбК, 1997.-607с....18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.565-599). Справочник.-М.:РС, 1998.-540с....18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.700-1043). Справочник.-М.:РС, 1998.-540с....18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека, 96с....5.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, 1996.-96с....5.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека, 1997.-96с....5.00
Цифровые интегр.микросхемы,: М. рис, 240с....9.80
Микросхемы для линейных источников питания и их применение.-М:ДОДЕКА, 288с....14.80
Операционные усилители. Вып. 1. Справочник-М.:Физматлит, 240с....8.00
Операционные усилители. Справочник. Турута А.-М.:Патриот, 232с....12.00
Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги. Справочник.-М.:РС, 1998.-510с....18.00
Электричество в доме и на даче. Баран А.Н.-М.: Элайда, 1999,-224с....6,80
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с....8.90
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 250с....12.80
Справочник электрика. Кисаримов Р.А.-М.:РС, 1998.-320с....9.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радиоаматор,1998 г.736с....17.00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справочник т.1., М.Радиософт,1998 г.с....23.20
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справочник т.2., М.Радиософт, 1998.-стр....24.80
Транзисторы бипол. СВЧ среди боль.мощности их заруб. аналог. Справ.-М.:КУбК, 1997.-544с....19.00
Транзисторы. Справочник. Вып.2,3,4,5,6,7,8. Турута А.-М.:Патриот, 192с.,....по 12.80
Цвет. и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов. Нестеренко-З.:Розбуд, 1997.-110с....13.00
Музыкальные центры. Ремонт и обслуживание. Козлов В.В.-М.: ДМК, 1999,-232с....32.00
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с....4.00
"Практическая энциклопедия по технике аудио- и видеозаписи".Ю.А.Василевский, 208с....16.00
Парадоксы цифрового звучания. Никамин В.А.-С.-П.: Лань, 1998,-96с....6,80
Ремонт импортных автомагнитол.А.В.Ковтунов, 172с....24.00
Компакт-диски и CD устройства. Николин В.А.-С.-П.:,112с....6,80
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы....34.00
Си-Би связь. Дозиметрия. ИК техника. Электронные приборы. Виноградов Ю. Ср-ва связи-ДМК,1999. 240....17.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности.-М.:Аким., 1997.-125с....18.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я., 1998 г., 160с....34.80
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник-М.:Додека, 256с....14.80
Радиотелефоны "SENAO". Руководство по ремонту и эксплуатц. обслуживанию. А и М.: 1999,-108с....19,80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ. Виноградов Ю. -М.: Символ-Р, 1998.-320с....19.00
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с....19.60
Спутниковое ТВ в вашем доме.Справ. пользователь. Левченко В.Н.-С-П.:Полигон., 1997.-270с....19.80
Спутниковое ТВ вещание:Приемные устройства. Мамаев.,М. рис, стр....14.80
Телевизионные антенны. Синдеев Ю.Г. -М.: Феникс, 1998.-192с....9.00
Многофункциональные зеркальные антенны. Гостев В.И.-К.:Радиоаматор, 1999 г., 320с....14.00
Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 2. Шелестов И.П.-М.: Солон, 1999,-224с....14,80
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с....10,00
Справ. по устройству и ремонту ТА зарубеж. и отечеств. производства. -М.: Антелком, 1999.-208с....13.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л.-К.:Наука и техника, 1998.-184с....28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л.-К.:Наука и техника, 1999.-256с.....18.80
«Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов и информации.-С.-П. 265 с....14.80
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты.. Андрианов В.И.-С-П.:Полигон.,1997.-270с....19.80
Электроника и шпионские страсти-3. Рудометов Е.А.-С-П.:Пергамент., 1998.-252с....14.80
Охранные устройства для дома и офиса. Андрианов В.И.-СпБ.:Лань, 1999.-304с....17.60
Ремонт холодильников, кондиционеров и нагревательных приборов. Рассен Е.Смит.-Феникс,1998,-542с....14,80
Железо IBM 99. Жаров А. -М.: МикроАрт, 1999.-352с....32.00
Выбор, сборка, апгрейд качественного компьютера. Кравацкий Ю., Рашендик М.-М:Радио и связь,1999.-272с....18.00
Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. Леонтьев Б.-М.: Пк, 1999, -192с....9,80
Персональный компьютер. Модернизация и ремонт. -Пилгрим Л.:1999,-528с....29,60
Устройства охраны и сигнализации. И.Н. Сидоров.-М.:Лениздат, 320с....9.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр....9.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с....24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с....14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: BHV, 144с....9.80
Excel 7.0 для Windows 95 в бюро. Пробитюк А.-К.: BHV, 256с....12.80
Excel 7.0 для Windows 95. Секреты и советы. Тим Тофель.-М.:Бином, 1997.-204с....14.80
Internet Windows 95. Питер Кент-М:Компьтер, 367с....13.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с....12.80
Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:BHV, 1997.-450с....14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с....9.80
Visual C++ для мультимедиа. П.Эйткин-К.:Диалектик, 385с....27.00
Windows 95 в подлиннике. Персон Р.-С-ПБ.: BHV, 1997.-735с....34.60
Windows 95. Справочник. Иозеф Штайнер-М.:Бином, 1997.-590с....16.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, 1997.-590с....22.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-к: Попури, 479с....18.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с....19.80
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг-К.:ДиаСофт, 1997.-с....27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, 1997.-420с.+CD....28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 1997.-420с.+CD....28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, 1997.-420с.+CD....28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, 1998.-280с.+CD....28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD....39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с....39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 1997.-631с....39.80
Программирование в среде Delphi 2.0. Сурков К.-Мн.:Попурри, 1997.-639с....39.80
Самоучитель управления компьютером. Жаров А.-М.:Микроарт, 116с....8.00
Секреты ПК. Холидей К.-К:Диалектика, 416с....14.60
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с....34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер, 1997.-700с....29.80
С и С++ Справочник. Дерк Луис-М.:Бином, 1997.-590с....19.00
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: BHV, 1997.-464с....16.80
Excel 7.0 для Windows 95.. Колесников.-К.: BHV, 480с....14.60
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 1997.-352с....14.80
Internet Explorer 4 для Windows для "чайников". Лоу Дуг-К.:Диалектика, 1998.-320с....19.80
Windows 95 для "чайников". 2-е издание. Ратбон Энди-К.:Диалектика, 1997.-320с....14.80
Windows 95 для "чайников". Учебный курс. Ратбон Энди-К.:Диалектика, 1997.-272с.+CD....18.80
Копмпьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер-К.:Диалектика, 1997.-272с....19.80
«КВ-Календарь»-К.:Радіоаматор....4.00
«Частоты для любительской радиосвязи» Блокнот-К.:Радіоаматор....2.00
«Радиокомпоненты» журнал №1,/98, №1/99....по 5.00
«Электронные компоненты» журнал №2,3-4,5-6/97....по 2.00
«CHIP NEWS» журнал №6-7,8-9/96, №3,4,5-6,7-8/97....по 3.00
"Телеспутник" журнал 5/99....8.00
"Радио Телевизия Електроника" журнал №1, 3/99....по 5.00

Вниманию читателей и распространителей журнала "Радіоаматор"!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Частные распространители получают журналы 1999 г. по льготной цене: 1...5 экз. по 4 грн. 50 коп., 6...20 экз. по 4 грн. 20 коп., 21...50 экз. по 4 грн., свыше 50 экз. по 3 грн 80 коп. Журналы 1993–96 г.г. – по 1 грн., 1997–98 г.г. – по 3 грн.00 коп. Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 252110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. **Для жителей Украины** стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1993–1997 гг.–3 грн., 1998 г.г. – 5 грн., 1999 г.–6 грн. **Для жителей России и других стран СНГ** стоимость одного экз. журнала с учетом доставки составляет: 1993–1997 гг.–1 у.е, 1998 г.–1,5 у.е., 1999 г.–2 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 сентября 1999 г.

Предоплату производить по адресу: 252110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.06.99 г. имеются в наличии журналы "Радіоаматор" прошлых выпусков:
№ 8–10,11–12 за 1993 г.
№ 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,12 за 1996 г.
№ 4, 6,12 за 1997 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11–12 за 1998 г.
№ 2,3,4,5,6,7,8 за 1999 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. Львов, ПП «Компания Регион», т/ф (0322) 74-00-61.
4. Молдова. г. Кишинев-1, до востребования, Виктор Богач, т. (0422) 27-74-70.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. Николаев, ул. Московская, 47, ООО "Ноу-Хау"
7. Севастополь, ул. Володарского, 19, "Союзпечать", т. 54-37-07
8. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
9. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53
10. Тернополь, Иваськив Богдан Павлович, т.(0352) 25-30-28